Aus der Abteilung für Zahnerhaltung
(Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. F. Schübel)
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Düsseldorf

Röntgenologisch-kariologische Befunde der Approximalflächen genau 14-jähriger Jugendlicher der Stadt Zürich 1982

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

Roberto Alberto Müller
aus
Lugano/TI

1985

ok Stulz Zürich

RIJKS
UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Aus der Abteilung für Zahnerhaltung
(Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. F. Schübel)
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Düsseldorf

Röntgenologisch-kariologische Befunde der Approximalflächen genau 14-jähriger Jugendlicher der Stadt Zürich 1982

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

Roberto Alberto Müller
aus
Lugano/TI

1985

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543905_0126

"Als Inauguraldissertation gedruckt mit
Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf."

gez.: Der Dekan : Prof. Dr. Hopf
Der Referent : Prof. Dr. Schübel
Der Korreferent: Prof. Dr. Herforth
Der Korreferent: Prof. Dr. Reh

Widmung

Meinen geliebten Eltern
und
Meiner geliebten Familie

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Patientengut, Methode, Untersuchungskriterien	4
2.1.	Patientengut	4
2.2.	Methode und Material	5
2.3.	Untersuchungskriterien	5
3.	Zusammenfassung der Resultate / Abkürzungen	6
4.	$D_{röl-4}{}^{MF-S}$, $D_{rö3-4}{}^{MF-S}$; $D_{röl-4}{}^{F-S}$, $D_{rö3-4}{}^{F-S}$	15
5.	Die Zahnkaries	30
5.1.	D_1- und D_2-Läsionen	32
5.2.	D_3/sek. D_3, D_4/sek. D_4 Läsionen	35
5.3.	Gefüllte Flächen	39
5.4.	Sekundärkaries	46
5.5.	Kariesfreiheit der Approximalflächen im Seitenzahngebiet	47
5.6.	Ueberschüsse, Unterschüsse	49
5.7.	Wurzelfüllungen	54
6.	Hypoplasien	56
7.	Symmetrie des Kariesbefalls	57
7.1.	Vergleich der rechten und linken Kieferhälfte in Bezug auf symmetrischen Kariesbefall	57
7.2.	Vergleich von Oberkiefer und Unterkiefer in Bezug auf symmetrischen Kariesbefall	58
8.	Fehlende Zähne (M)	59
	ad Extraktionen	64
	ad Nichtanlagen	67
	ad Spätanlagen und noch nicht durchgebrochene Zähne	69
	ad Durchgebrochene Flächen	70
9.	Zusammenfassung	71
10.	Anhang	73
11.	Literaturverzeichnis	75

1. EINLEITUNG

Zu Beginn dieses Jahrhunderts wurde in der Schweiz versucht, durch die neugegründete "Schulzahnpflege" den damaligen enormen Kariesbefall zu bewältigen. Etliche zahnärztliche Untersuchungen in den verschiedenen Landesteilen belegen diese Tatsache:

1893	Frauenfeld Kt. Thurgau	Brodtbeck
1894	Genf	Guillermin und Thioly
1898	Zürich	Müller
1900	Schaffhausen	Billeter und Waltisbühl
1901	Wädenswil Kt. Zürich	Müller E.
1901	Zürich	Hegner und Kraft
1904	Bern	Fetscherin
1906	Nyon Kt. Waadt	Lagier
1909	Genf	Platte
1911	Lausanne	Perrenoud

Die Ausbildungsprogramme der damals in der Schweiz vorhandenen Institute (Genf seit 1881 und Zürich seit 1895) waren wesentlich auf das Entfernen schmerzender Zähne (Extraktionen), restaurative Behandlungen kariöser Zähne (Füllungen und Wurzelbehandlungen) und vor allem auf Zahnersatz (Prothetik) ausgerichtet. In Zürich hielt STOPPANY schon 1895 eine obligatorische Vorlesung über Zahnregulationen.

Neben der Vermittlung medizinischer und biologischer Grundlagen wurde die manuelle Geschicklichkeit bis zur Perfektion gefördert, was dem Zahnarzt eine handwerklich-künstlerische Betätigung und eine dementsprechende Befriedigung brachte. Schon vor dem ersten Weltkrieg wurden in einigen Städten öffentliche Schulzahnkliniken (SZK) gegründet mit dem Ziel Jugendliche, speziell Kinder minderbemittelter Schichten, zahnärztlich erfassen und behandeln zu können.

Eröffnungs-jahr	Hauptamtlich betriebene Schulzahnkliniken	Nebenamtlich betriebene Schulzahnkliniken
1908	Zürich	Luzern
1911		Frauenfeld
1912	Genf	
1913	St. Gallen Lausanne	

Auch die Tätigkeit jener ersten hauptamtlichen Schulzahnärzte (-innen) erschöpfte sich während vielen Jahren im Beheben von Schmerzen und Füllen von Zähnen, also in rein symptomatischen Massnahmen. Es dauerte noch einige Jahrzehnte bis das amerikanische Vorbild von FONES realisiert wurde, nämlich speziell ausgebildete Hilfskräfte in den Schulen zur Zahnpflege einzusetzen (1914 in Bridgetown USA).

Obschon seit langem bekannt war, dass Information, Instruktion und regelmässige Kontrollen die Grundpfeiler einer effektiven Zahn- und Mundhygiene sind, setzte die systematische Erfassung der Kindergartenkinder durch zahnärztliche Fürsorgerinnen in der Schweiz erst 1956/57 ein. Die in Zürcher Kindergärten erlernten prophylaktischen Massnahmen werden beim Eintritt in die öffentliche Schule weitergeführt:

- klassenweise Aufklärung und Diskussion durch den Klinikleiter

- klassenweise von Prophylaxepersonal überwachtes Einbürsten von Aminfluorid in den Primarklassen (sechsmal jährlich im schuleigenen Prophylaxeraum oder Klassenzimmer) der Stadt Zürich seit 1962

- Zahnputzinstruktionen mit Aminfluorid enthaltenen Zahnpasten bei den klassenweisen durchgeführten Untersuchungen in den Kliniken seit 1960

- zusätzliche individuelle Zahnputzinstruktion mit Aminfluorid im Rahmen der Intensivprophylaxe, sowie bei Kindern mit festsitzenden Apparaturen (Plaqueanfärbungen mit Relevatoren).

Dazu erfolgt nach jeder Zahnreinigung, Zahnsteinentfernung, Kauflächenversiegelung (6er, 7er) und nach jeder Behandlungssitzung eine individuelle lokale Fluorapplikation (RINDERER, 1976).

Von Gesetzes wegen sind alle Schüler (auch Privatpatienten) zu einer jährlichen Untersuchung verpflichtet. Ca 85-87% der schulpflichtigen Kinder der Stadt Zürich werden in dreizehn städtischen Schulzahnkliniken betreut. Nach Schulaustritt (mit 16 Jahren) erhält jeder Jugendliche seit 1956 bis zum zwanzigsten Lebensjahr vom Sozialamt jährlich einen Gutschein für eine kostenlose Kontrolle (inkl. 2 Röntgenbilder) beim Privatzahnarzt nach Wahl. Ueber 80% dieser Gutscheine werden jährlich bei Privatzahnärzten eingelöst (seit 1956 über 400'000!).

Diese erfreulich hohe Einlösquote dokumentiert, dass die jahrelange Erziehung zur Eigenverantwortung zum Erfolg führt, die selbst KANTOROWICZ, der Promoter der Jugendzahnpflege in Deutschland 1936 für unerreichbar hielt. Von den eingelösten Gutscheinen, die vom untersuchenden Zahnarzt an das Sozialamt zur Kostenübernahme gesandt werden, trugen 1983 53.65% den Vermerk: "Derzeit keine Behandlung nötig".

2. PATIENTENGUT, METHODE UND UNTERSUCHUNGSKRITERIEN

2.1. Patientengut

Die vorliegende Arbeit ist Teil einer zahnmedizinischen Longitudinalstudie von Zürcher Kindern, die 1973 erstmals erfasst wurden. Im Jahre 1973 wurden 282 genau 5-jährige noch nicht kindergartenpflichtige Kinder aufgeboten, von denen 214 der Einladung Folge leisteten. Von 206 Kindern konnten auswertbare Unterlagen erstellt werden. 1976 sind von den bereits 1973 untersuchten Kindern noch 182 zur Untersuchung erschienen. Von 159 Kindern waren die Bite-wing Röntgenbilder für die Auswertung geeignet.

Weitere drei Jahre später (1979) untersuchte ROTH die genau 11-jährigen, die wieder für die Longitudinalstudie aufgeboten worden waren.

1982 hatten noch 160 Kinder den Wohnsitz in der Stadt Zürich. Sie wurden zum vierten Mal aufgeboten. Die untersuchten Kinder sind zwischen dem 1. März und dem 15. April 1968 geboren, wohnen in Zürich und sind ehelich (letzteres um die Ausfallsquote zwischen erster und weiteren geplanten Untersuchungen möglichst niedrig zu halten). Die geringe Streuung des chronologischen Alters der Patienten (15 Tage) am Untersuchungstag erscheint wichtig, um die Resultate als Basis für Vergleiche und Interpretationen benützen zu können. Im Hauptsitz der Schulzahnkliniken wurden von wenigen Ausnahmen abgesehen von allen Knaben und Mädchen neben der klinischen Untersuchung Bite-wing-, Fern- und Handröntgenbilder, ein Orthopantomogramm, sowie Modelle mit zentrischem Wachsbiss angefertigt. Die die Kinder in einer der dreizehn Schulzahnkliniken behandelnden Schulzahnärzte wissen nicht, dass ihre Patienten für diese Untersuchung ausgewählt wurden, um somit ein unbeeinflusstes Patientengut zu erhalten.

Die vorliegende Untersuchung stützt sich auf die Auswertung der Bite-wing Röntgenaufnahmen aus dem Jahre 1982. Die untersuchten Kinder waren, wie oben erwähnt, genau 14-jährig (± 15 Tage).

Von den 160 aufgebotenen Patienten blieben sechs der Untersuchung unentschuldigt fern. Bei einem Patienten wurde die Bite-wing Aufnahme von der Mutter verweigert. Bei einem anderen Patienten lagen einen Monat alte Röntgenbilder vor. So wurde auf eine Neuaufnahme verzichtet, das vorliegende Bite-wing Paar aber trotzdem zur Beurteilung zugezogen. Es lagen somit 152 Bite-wing Röntgenaufnahmen zur Auswertung vor. Die Geschlechterverteilung war zufälligerweise 76 Knaben und 76 Mädchen.

2.2. Methode und Material

Für die Bite-wing Aufnahmen stand ein mobiles Röntgengerät (Elinax 60) zur Verfügung. Um eine möglichst standardisierte Aufnahmetechnik zu gewährleisten, haben wir den zum Gerät speziell angefertigten Röntgenbildhalter (nach MARTHALER) bei allen Patienten benützt.

Die Beurteilung der Röntgenbilder erfolgte auf einem Röntgenbetrachter, an dem die helle Umgebung mittels einer schwarzen Schablone abgedeckt wurde. Bei allen Röntgenbildern wurde als weiteres Hilfsmittel eine 3-fach vergrössernde Lupe (Mazor M 270) verwendet. Alle Röntgenbilder wurden vom gleichen Betrachter mindestens zweimal im Abstand von zwei Monaten beurteilt und allfällige Unterschiede mit einem erfahrenen Kollegen gemeinsam diagnostiziert.

2.3. Untersuchungskriterien

Es wurden die Approximalflächen vom zweiten Molar mesial bis distal zum ersten Prämolar in jeweils allen vier Quadranten beurteilt. Das ergibt total 24 Flächen (at risk) pro Jugendlichen.

3. ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE

Folgende Daten wurden aus den Röntenbildern und den Patientenkart ermittelt (Tab. 1 und 2).

Abkürzungen:

- intakte Zahnfläche	oB
- Transluzenz in der äusseren Schmelzhälfte	D_1
- Transluzenz in die innere Schmelzhälfte	D_2
- Transluzenz bis in die äussere Dentinhälfte	D_3
- Transluzenz bis in die innere Dentinhälfte	D_4
- Sekundärkaries bis in die äussere Dentinhälfte	sek. D_3
- Sekundärkaries bis in die innere Dentinhälfte	sek. D_4
- Extraktionen	EX
- Nichtanlagen	NA
- Spätanlagen	SA
- noch nicht durchgebrochene Zähne	nnd
- gefüllte Zahnflächen*)	F
- Füllungsüberschüsse/Füllungsunterschüsse	Ue/Uu
- Wurzelfüllungen	WF
- nicht bewertbare Zahnflächen (Ueberlappungen)	X
- Bänder, Brackets, Drähte (von fixen orthodontischen Apparaturen)	XX
- Kieferorthopädie	KO
- Approximalfläche	S
- Standardabweichung	s
- Mittelwert	$\bar{x}$

Die 39 noch vorhandenen Milchzähne werden nicht auf Karies beurteilt sondern nur im Zahnappel berücksichtigt und wenn nötig erwähnt.

*) Es lagen keine überkronten Zahnflächen vor

Die vorliegende Untersuchung stützt sich auf die Auswertung der Bite-wing Röntgenaufnahmen aus dem Jahre 1982. Die untersuchten Kinder waren, wie oben erwähnt, genau 14-jährig (± 15 Tage).

Von den 160 aufgebotenen Patienten blieben sechs der Untersuchung unentschuldigt fern. Bei einem Patienten wurde die Bite-wing Aufnahme von der Mutter verweigert. Bei einem anderen Patienten lagen einen Monat alte Röntgenbilder vor. So wurde auf eine Neuaufnahme verzichtet, das vorliegende Bitewing Paar aber trotzdem zur Beurteilung zugezogen. Es lagen somit 152 Bite-wing Röntgenaufnahmen zur Auswertung vor. Die Geschlechterverteilung war zufälligerweise 76 Knaben und 76 Mädchen.

2.2. Methode und Material

Für die Bite-wing Aufnahmen stand ein mobiles Röntgengerät (Elinax 60) zur Verfügung. Um eine möglichst standardisierte Aufnahmetechnik zu gewährleisten, haben wir den zum Gerät speziell angefertigten Röntgenbildhalter (nach MARTHALER) bei allen Patienten benützt.

Die Beurteilung der Röntgenbilder erfolgte auf einem Röntgenbetrachter, an dem die helle Umgebung mittels einer schwarzen Schablone abgedeckt wurde. Bei allen Röntgenbildern wurde als weiteres Hilfsmittel eine 3-fach vergrössernde Lupe (Mazor M 270) verwendet. Alle Röntgenbilder wurden vom gleichen Betrachter mindestens zweimal im Abstand von zwei Monaten beurteilt und allfällige Unterschiede mit einem erfahrenen Kollegen gemeinsam diagnostiziert.

2.3. Untersuchungskriterien

Es wurden die Approximalflächen vom zweiten Molar mesial bis distal zum ersten Prämolar in jeweils allen vier Quadranten beurteilt. Das ergibt total 24 Flächen (at risk) pro Jugendlichen.

3. ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE

Folgende Daten wurden aus den Röntenbildern und den Patientenkar
ermittelt (Tab. 1 und 2).

Abkürzungen:

- intakte Zahnfläche	oB
- Transluzenz in der äusseren Schmelzhälfte	D_1
- Transluzenz in die innere Schmelzhälfte	D_2
- Transluzenz bis in die äussere Dentinhälfte	D_3
- Transluzenz bis in die innere Dentinhälfte	D_4
- Sekundärkaries bis in die äussere Dentinhälfte	sek. D
- Sekundärkaries bis in die innere Dentinhälfte	sek. D
- Extraktionen	EX
- Nichtanlagen	NA
- Spätanlagen	SA
- noch nicht durchgebrochene Zähne	nnd
- gefüllte Zahnflächen*)	F
- Füllungsüberschüsse/Füllungsunterschüsse	Ue/Uu
- Wurzelfüllungen	WF
- nicht bewertbare Zahnflächen (Ueberlappungen)	X
- Bänder, Brackets, Drähte (von fixen orthodontischen Apparaturen)	XX
- Kieferorthopädie	KO
- Approximalfläche	S
- Standardabweichung	s
- Mittelwert	$\bar{X}$

Die 39 noch vorhandenen Milchzähne werden nicht auf Karies
beurteilt sondern nur im Zahnappel berücksichtigt und wenn nötig
erwähnt.

*) Es lagen keine überkronten Zahnflächen vor

Tabelle 1: Ergebnisse der Röntgenbefunde von 152 14-jährigen Schulkindern

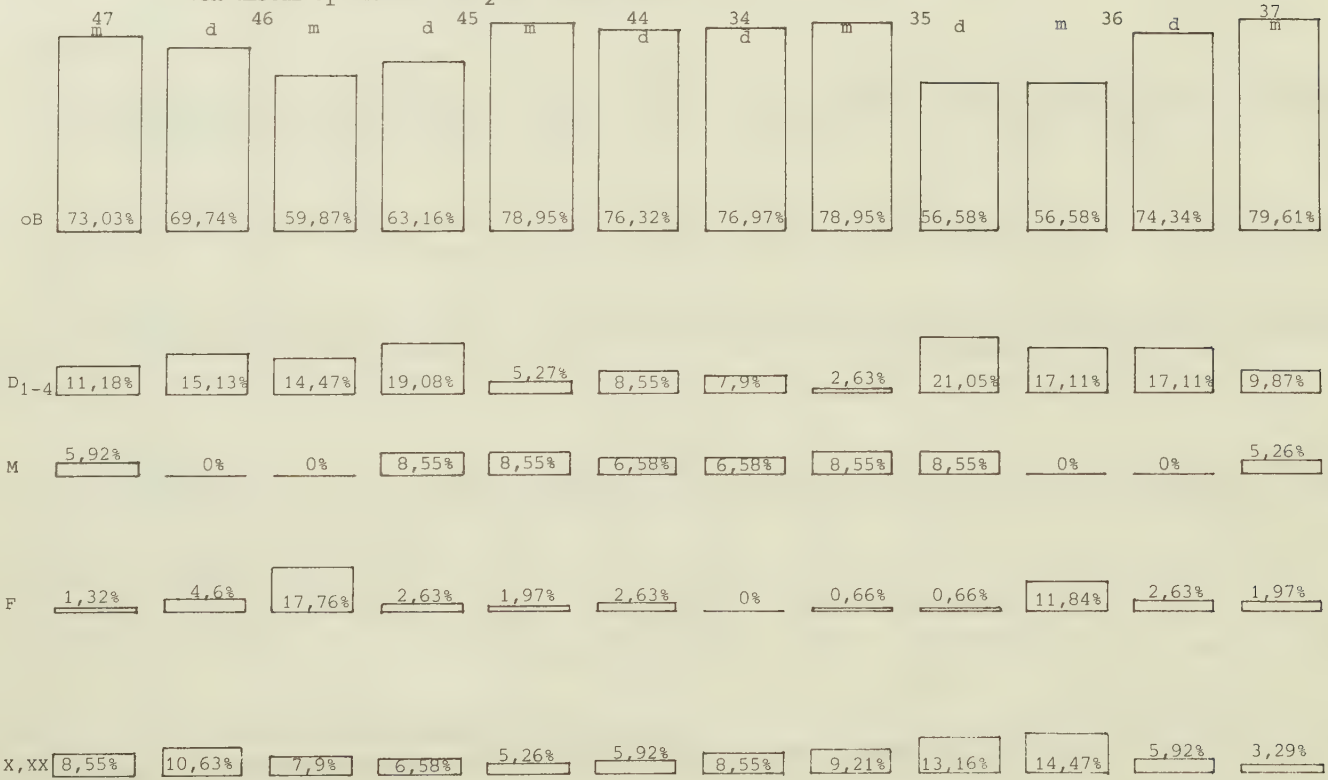
Oberkiefer	17 m	16 d	16 m	15 d	15 m	14 d	24 d	25 m	25 d	26 m	26 d	27 m
oB	88	86	75	91	107	114	115	124	97	77	85	89
%	57,9	56,58	49,34	59,87	70,39	75,0	75,66	81,58	63,82	50,66	55,92	58,55
D D_1	7	11	14	20	9	10	11	11	17	23	9	11
D_2	1	1	5	4	8	2	6	3	10	6	3	1
D_3	0	2	6	2	1	1	0	0	0	7	3	0
D_4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
sek. D_3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sek. D_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%	5,26	9,87	16,45	17,10	11,85	8,55	11,18	9,21	18,42	23,68	9,87	7,89
M EX	0	0	0	0	0	13	13	0	0	0	0	0
NA	0	0	0	2	2	0	1	2	2	0	0	1
SA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
nnd	13	0	0	8	8	2	2	9	9	0	0	9
%	9,21	0	0	6,58	6,58	9,87	10,53	7,24	7,24	0	0	7,24
F F	1	3	28	5	4	2	3	2	4	20	3	1
%	0,66	1,97	18,42	3,29	2,63	1,32	1,97	1,31	2,63	13.16	1,97	0,66
Ue/Uu	1	0	4	0	0	1	1	0	1	4	2	0
WF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
X	41	38	14	14	10	6	0	1	10	9	39	39
XX	0	10	10	6	3	2	1	0	2	10	10	0
%	26,97	31,58	15,79	13,16	8,55	5,26	0,66	0,66	7,89	12,50	32,24	25,66

Tabelle 2: Ergebnisse der Röntgenbefunde von 152 14-jährigen Schulkindern

Unterkiefer	47 m	46 d	46 m	45 d	45 m	44 d	34 d	35 m	35 d	36 m	36 d	37 m
oB	111	106	91	96	120	116	117	120	86	86	113	121
%	73,03	69,74	59,87	63,16	78,95	76,32	76,97	78,95	56,58	56,58	74,34	79,61
D D_1	15	15	15	21	6	10	9	3	22	18	19	12
D_2	2	8	3	8	1	3	2	1	8	5	3	2
D_3	0	0	3	0	1	0	1	0	2	3	4	1
D_4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sek. D_3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sek. D_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%	11,18	15,13	14,47	19,08	5,27	8.55	7,90	2,63	21,05	17,11	17,11	9,87
M EX	0	0	0	1	1	7	8	2	2	0	0	0
NA	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
SA	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
und	9	0	0	11	11	3	2	9	9	0	0	8
%	5,92	0	0	8,55	8,55	6,58	6,58	8,55	8,55	0	0	5,26
F F	2	6	27	4	3	4	0	1	1	18	4	3
%	1,32	4,60	17,76	2,63	1,97	2,63	0	0,66	0,66	11,84	2,63	1,97
Ue/Uu	0	0	6	0	0	0	0	0	0	4	0	0
WF	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
X	12	10	6	7	5	5	7	8	15	16	4	4
XX	1	6	6	3	3	4	6	6	5	6	5	1
%	8,55	10,53	7,90	6,58	5,26	5,92	8,55	9,21	13,16	14,47	5,92	3.29

Abbildung 1: Entspr. Tab. 1 S.7
Graphische Darstellung der röntgenologischen Befunde der Approximalflächen von distal P_1 bis mesial M_2 im Oberkiefer

Abbildung 2: Entspr. Tab. 2 S. 8
Graphische Darstellung der röntgenologischen Befunde der Approximalflächen von distal P_1 bis mesial M_2 im Unterkiefer



Bei 152 Schülern erwartet man in den Bukkalsegmenten distal 4er bis mesial 7er maximal 2432 Zähne bzw. 3648 Approximalflächen (S).

Durchgebrochene vorhandene Zähne : 2292 = 94,24%
Durchgebrochene vorhandene Zahnflächen: 3461 = 94,87%
Durchgebrochene befundete Zahnflächen : 3035 = 83,19%

Zusammenfassung der Ergebnisse der Röntgenbefunde von 152 14-jährigen Jugendlichen

		A % der erwarteten Approximalflächen 3648	B % der vorhandenen Approximalflächen 3461	C % der befundeten Apprioximalflächen 3035
oB	2431 S	66,64	70,24	80,10
D_1	318 S	8,72	9,19	10,48
D_2	96 S	2,63	2,77	3,16
D_3 + sek. D_3	39 S	1,07	1,13	1,29
D_4 + sek. D_4	2 S	0,05	0,06	0,07
M	187 S	5,13	0	0
F	149 S	4,08	4,31	4,91
X	320 S	8,8	9,2	0
XX	106 S	2,9	3,1	0
Erwartete Zahnflächen	3648 S	100%	0	0
minus fehlende Zahnflächen	187 S			
vorhandene Zahnflächen	3461 S	0	100%	0
minus X,XX Zahnflächen	426 S			
befundete vorhandene Zahnflächen	3035 S	0	0	100%

Röntgenologisch Befunde der Approximalflächen von distal 4er bis mesial 7er.

Abbildung 3: Angaben in Prozenten

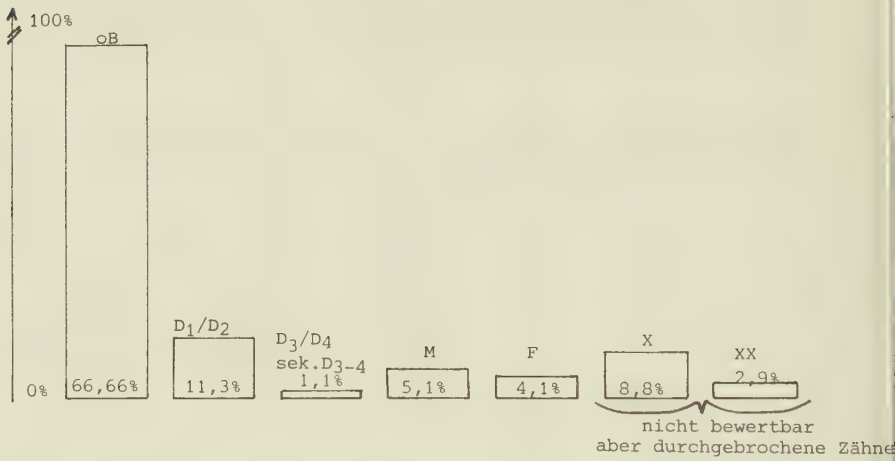
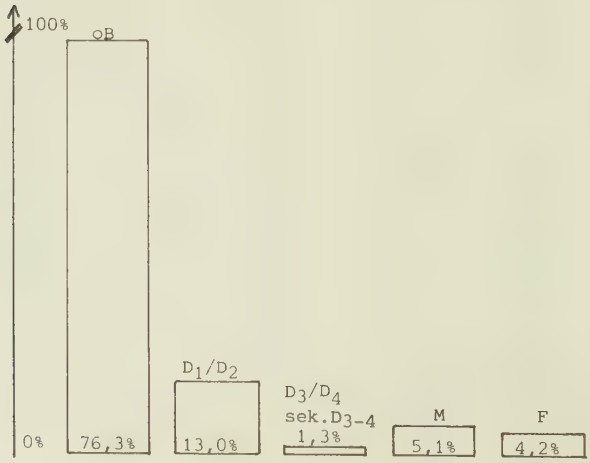


Abbildung 4: Angaben in Prozenten

Im Gegensatz zu Abb. 3 (obige Graphik werden in der Abb. 4 die X-Werte prozentual auf oB, D_1/D_2, und D_3/D_4/sek. D_{3-4}, der XX-Wert auf oB, $D_1/D_2/D_3/D_4$/sek. D_{3-4} und F verteilt (Bei Ueberlappungen (X) sind Füllungen als solche erkennbar!)



4. $D_{rö\ 1-4}^{MF-S}$, $D_{rö\ 3-4}^{MF-S}$
   $D_{rö\ 1-4}^{F-S}$, $D_{rö\ 3-4}^{F-S}$

Abkürzungen:

S = Approximalflächen des Seitenzahngebietes von distal 4er bis mesial 7er.

$D_{rö\ 1-4}^{MF-S}$ = Sämtliche Befunde einer Zahnfläche: D (D_1, D_2, D_3, D_4), sek. D_{3-4}, M:(EX, NA, SA, nnd) und Füllungen

$D_{rö\ 3-4}^{MF-S}$ = Nur kariöse Läsionen der Grade 3 und 4, sek. D_3/D_4, M: (EX, NA, SA, nnd) und Füllungen.

$D_{rö\ 1-4}^{F-S}$ = Sämtliche Befunde einer Zahnfläche: D (D_1, D_3, D_3, D_4), sek. D_{3-4} und Füllungen.

$D_{rö\ 3-4}^{F-S}$ = Nur kariöse Läsionen der Grade 3 und 4, sek. D_{3-4} und Füllungen.

Jede befundete Zahnfläche erhielt den Wert 1. Die Anzahl der befundeten Zahnflächen wurde durch die bewertbaren Flächen dividiert. S. Tab. 4 und Tab. 5 S. 16 bzw. 23.

Beispiel: Quotient von 0,20 bedeutet, dass jede 5. bewertbare Fläche bei einem Kind einen der elf möglichen Befunde zeigt (D_1, D_2, D_3, D_4, sek D_3, sek D_4, EX, NA, SA, nnd oder F).

Für jeden Schüler wurden folgende Indizes berechnet:

a) $D_{rö\ 1-4}$MF-S Index

b) $D_{rö\ 3-4}$MF-S Index

c) $D_{rö\ 1-4}$F-S Index

d) $D_{rö\ 3-4}$F-S Index

von den berechneten Werten wurden Mittelwert ($\bar{X}$), Standardabweichung (s) und Strichlisten erstellt.

ad a) und b):

Die 76 Knaben und die 76 Mädchen zeigten beim $D_{rö\ 1-4}$MF-S sowie beim $D_{rö\ 3-4}$MF-S einen sehr kleinen Unterschied von je 0,04 ($D_{rö\ 1-4}$MF-S, $\bar{X}$ bei ♂ = 5,22, bzw. $\bar{X}$ bei ♀ = 5,18; $D_{rö3-4}$MF-S, $\bar{X}$ bei ♂ = 2,42, bzw. $\bar{X}$ bei ♀ = 2.46).

ad c) und d):

Beim $D_{rö\ 1-4}$F-S sowie beim $D_{rö\ 3-4}$F-S war der Unterschied ausgeprägter. (0,63 beim $D_{rö\ 1-4}$F-S, bzw. 0,68 beim $D_{rö\ 3-4}$F-S). Bei beiden Indizes zeigten die Mädchen einen höheren Wert gegenüber den Knaben: $D_{rö\ 1-4}$F-S, $\bar{X}$ bei ♀ 4,29, bzw. $\bar{X}$ bei ♂ 3,66;
$D_{rö\ 3-4}$F-S, $\bar{X}$ bei ♀ 1,59, bzw. $\bar{X}$ bei ♂ 0,91.

Sowohl die $D_{rö\ 1-4}$MF-S, als auch die $D_{rö\ 3-4}$MF-S Kurve zeigt eine von 0 nach 1 abfallende Kurve. Der $D_{rö\ 1-4}$F-S und der $D_{rö\ 3-4}$F-S Kurvenverlauf verlief ähnlich.

Tabelle: 3

	$\bar{X}$ Knaben	$\bar{X}$ Mädchen	$\bar{X}$ Knaben u. Mädchen
$D_{rö\ 1\text{-}4}^{MF\text{-}S}$	5,22	5,18	5,20
$D_{rö\ 3\text{-}4}^{MF\text{-}S}$	2,42	2,46	2,44
$D_{rö\ 1\text{-}4}^{F\text{-}S}$	3,66	4,29	3,97
$D_{rö\ 3\text{-}4}^{F\text{-}S}$	0,91	1.59	1.25

Tabelle 4: a)

$D_{rö\ 1-4}$ MF-S

	KNABEN	MÄDCHEN	TOTAL
n	76	76	152
$\bar{X}$	5.22	5.18	5.20
s	± 5.08	± 5.55	± 5.30
0	17	17	34
0,05	11	13	24
0,10	7	4	11
0,15	8	7	15
0,20	4	4	8
0,25	5	6	11
0,30	1	3	4
0,35	3	4	7
0,40	4	3	7
0,45	3	1	4
0,50	2	4	6
0,55	2	1	3
0,60	3	2	5
0,65	1	3	4
0,70	1	1	2
0,75	2	0	2
0,80	2	1	3
0,85	0	0	0
0,90	0	0	0
0,95	0	2	2
1,00	0	0	0

b)

$D_{rö\ 3-4}$ MF-S

	KNABEN	MÄDCHEN	TOTAL
n	76	76	152
$\bar{X}$	2.42	2.46	2.44
s	± 3.38	± 3.47	± 3.41
0	38	35	73
0,05	12	11	23
0,10	5	6	11
0,15	5	7	12
0,20	1	5	6
0,25	6	3	9
0,30	2	2	4
0,35	0	2	2
0,40	0	1	1
0,45	2	0	2
0,50	5	3	8
0,55	0	0	0
0,60	0	0	0
0,65	0	0	0
0,70	0	1	1
0,75	0	0	0
0,80	0	0	0
0,85	0	0	0
0,90	0	0	0
0,95	0	0	0
1,00	0	0	0

Knaben n = 76

Abbildung entspr. Tab. 4a)

Mädchen n = 76

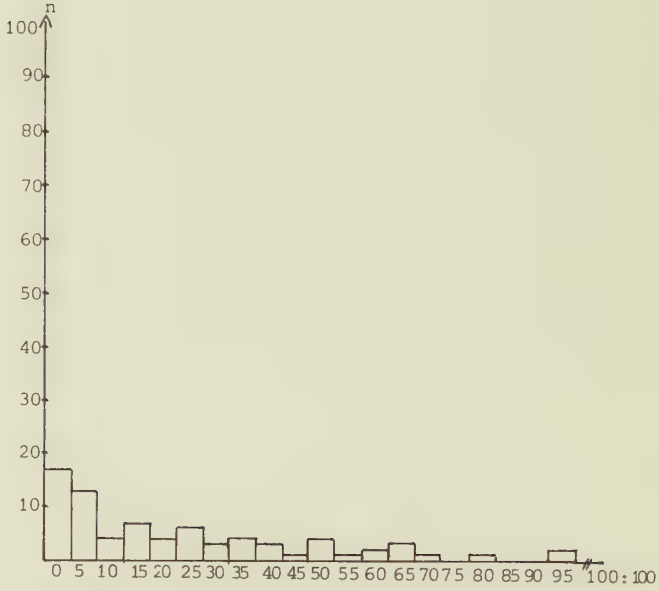


Abbildung entspr. Tab. 4a)

Knaben Total 76

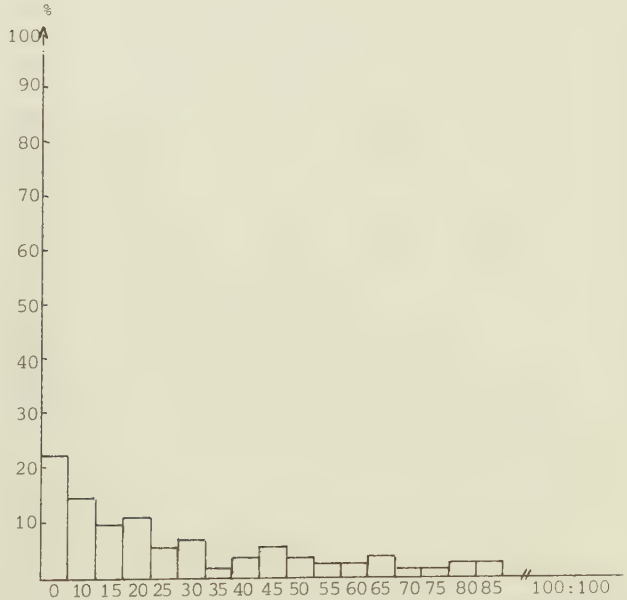


Abbildung entspr. Tab. 4a)

Mädchen Total 76

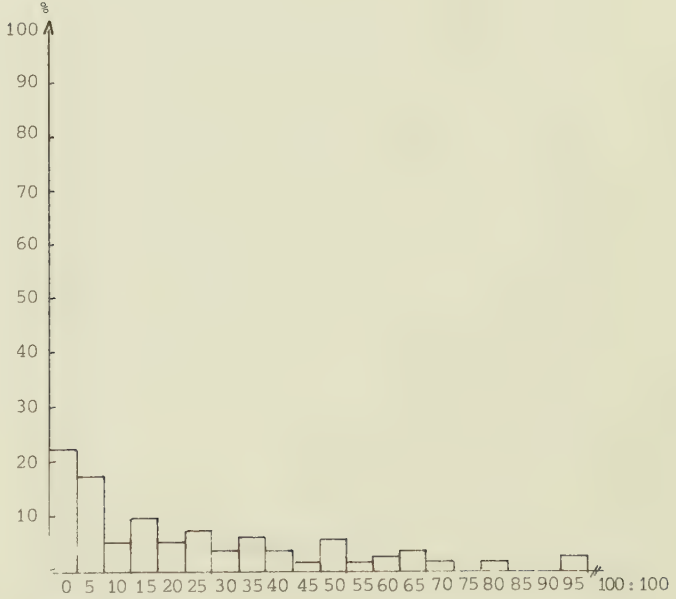


Abbildung entspr. Tab. 4a)

Knaben und Mädchen n = 152

Abbildung entspr. Tab. 4a)

Knaben und Mädchen n = 152

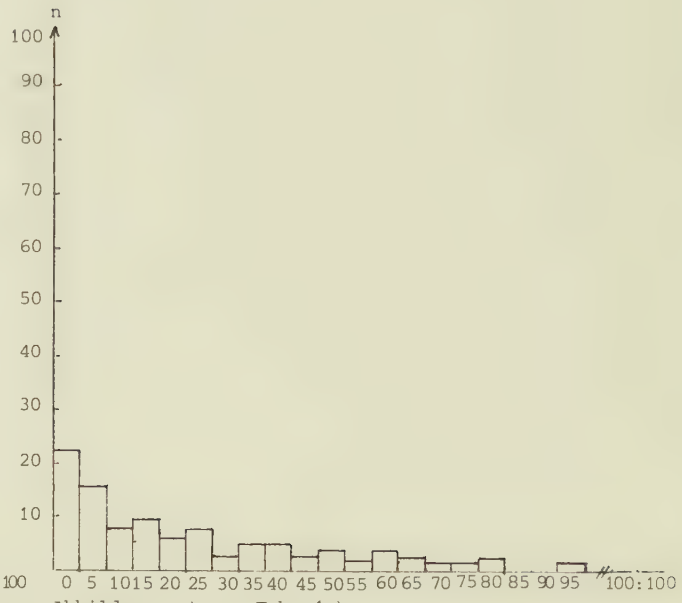


Abbildung entspr. Tab. 4a)

n = Knaben Total 76

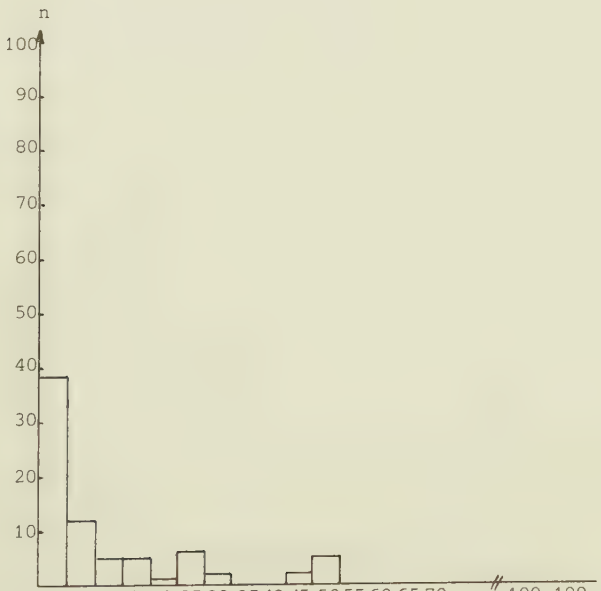


Abbildung entspr. Tab. 4b)

n = Mädchen Total 76

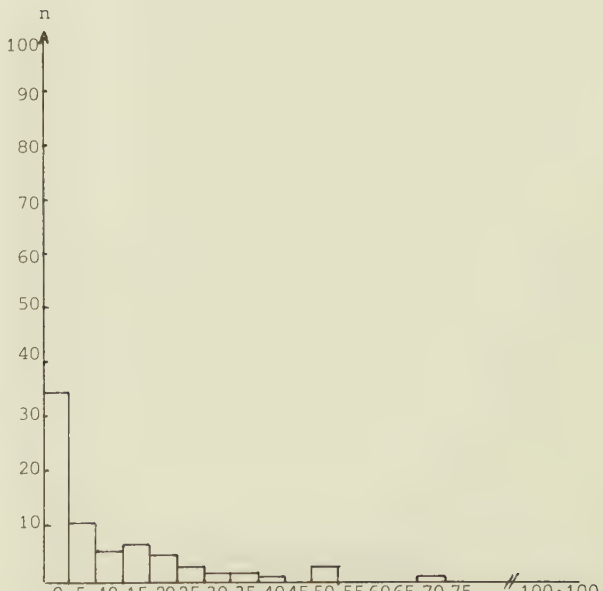


Abbildung entspr. Tab. 4b)

Knaben n = 76

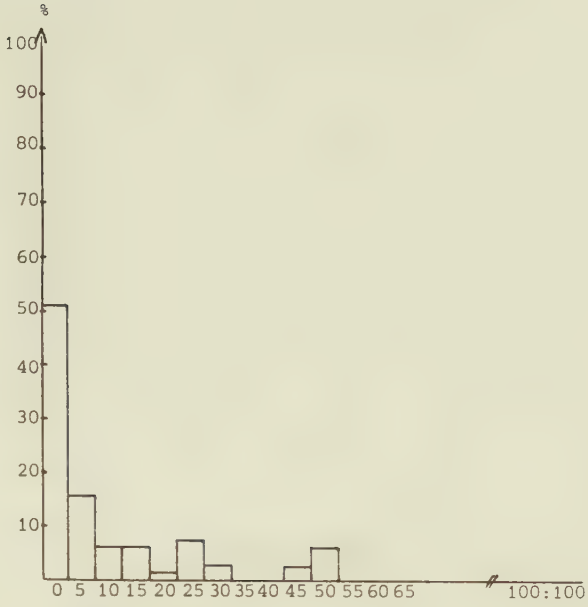


Abbildung entspr. Tab. 4b)

Mädchen n = 76

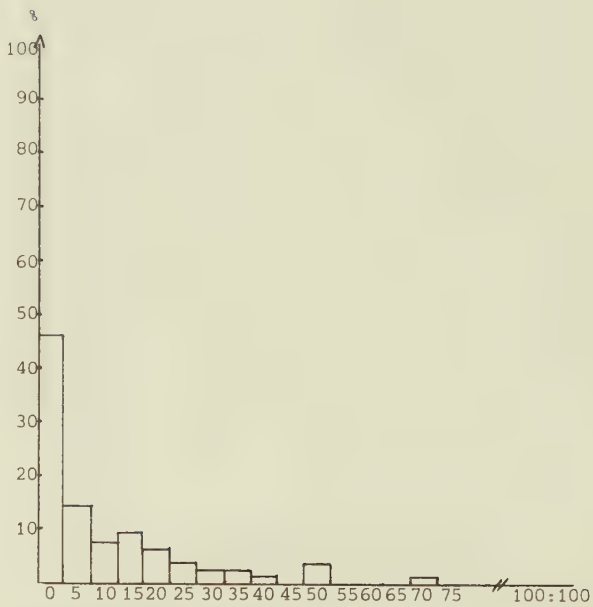


Abbildung entspr. Tab. 4b)

$D_{rö\ 3-4}$ MF-S

Knaben und Mädchen n = 152

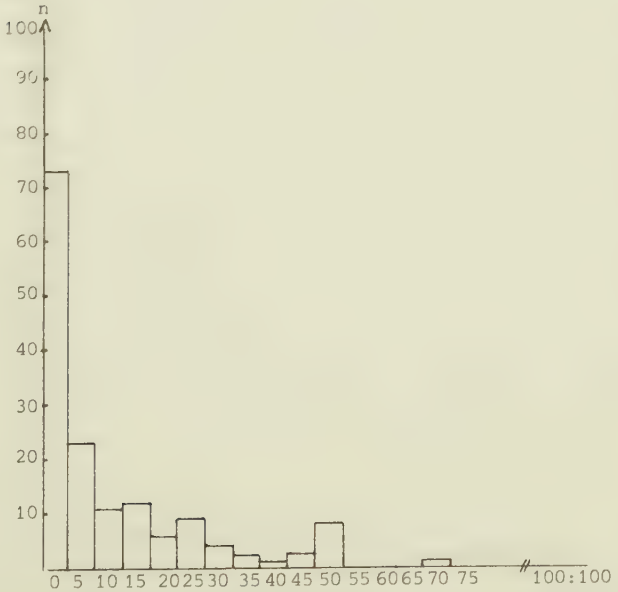


Abbildung entspr. Tab. 4b)

Knaben und Mädchen n = 152

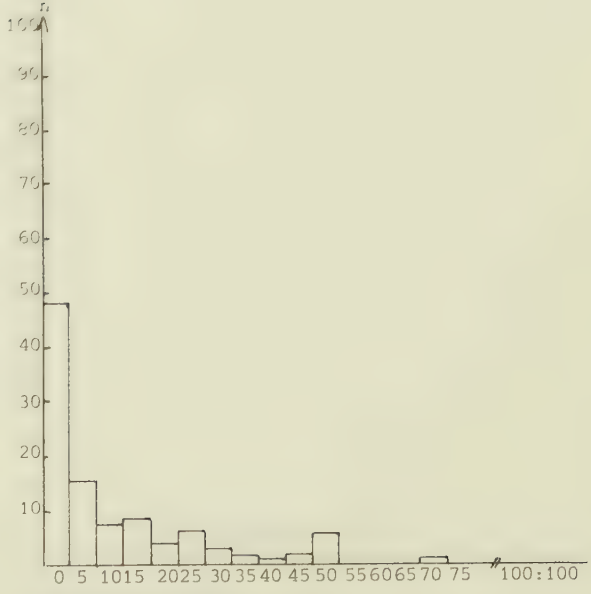


Abbildung entspr. Tab. 4b)

Tabelle 5: c)

$D_{rö\ 1-4}$ F-S

	KNABEN	MÄDCHEN	TOTAL
n	76	76	152
$\bar{X}$	3.66	4.29	3.97
s	± 4.25	± 5.19	± 4.74
0	22	19	41
0,05	14	19	33
0,10	6	4	10
0,15	8	7	15
0,20	6	2	8
0,25	5	2	7
0,30	3	4	7
0,35	2	3	5
0,40	1	3	4
0,45	0	1	1
0,50	1	4	5
0,55	1	1	2
0,60	1	2	3
0,65	2	2	4
0,70	1	0	1
0,75	2	0	2
0,80	1	1	2
0,85	0	0	0
0,90	0	0	0
0,95	0	2	2
1,00	0	0	0

d)

$D_{rö\ 3-4}$ F-S

	KNABEN	MÄDCHEN	TOTAL
n	76	76	152
$\bar{X}$	0.91	1.59	1.25
s	± 1.66	± 2.67	± 2.24
0	47	43	90
0,05	14	12	26
0,10	8	5	13
0,15	4	5	9
0,20	0	4	4
0,25	1	1	2
0,30	1	2	3
0,35	0	1	1
0,40	0	0	0
0,45	0	1	1
0,50	1	2	3
0,55	0	0	0
0,60	0	0	0
0,65	0	0	0
0,70	0	0	0
0,75	0	0	0
0,80	0	0	0
0,85	0	0	0
0,90	0	0	0
0,95	0	0	0
1,00	0	0	0

$D_{rö\ 1-4}$ F-S

Knaben n = 76

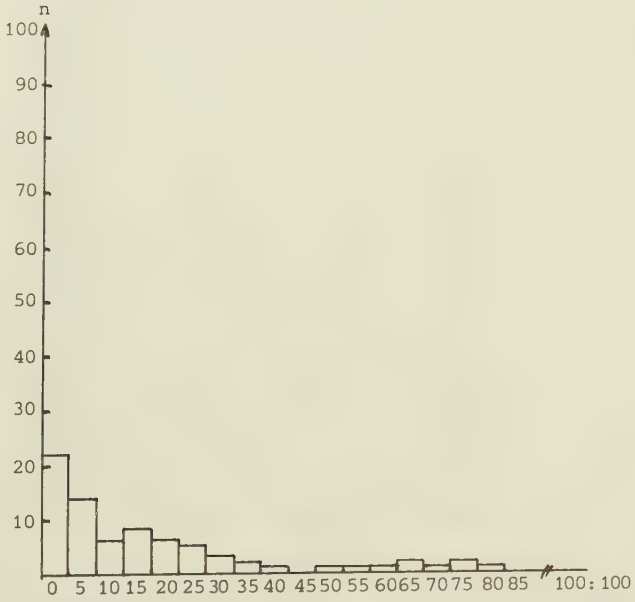


Abbildung entspr. Tab. 5c)

Mädchen n = 76

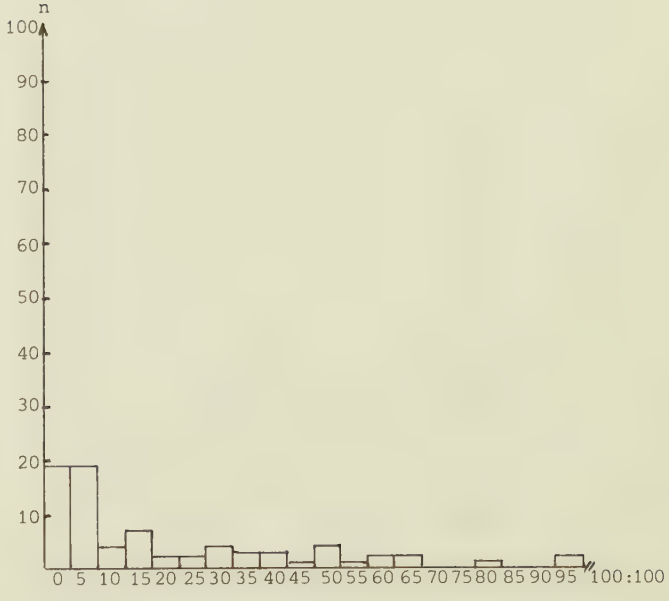


Abbildung entspr. Tab. 5c)

Knaben Total 76

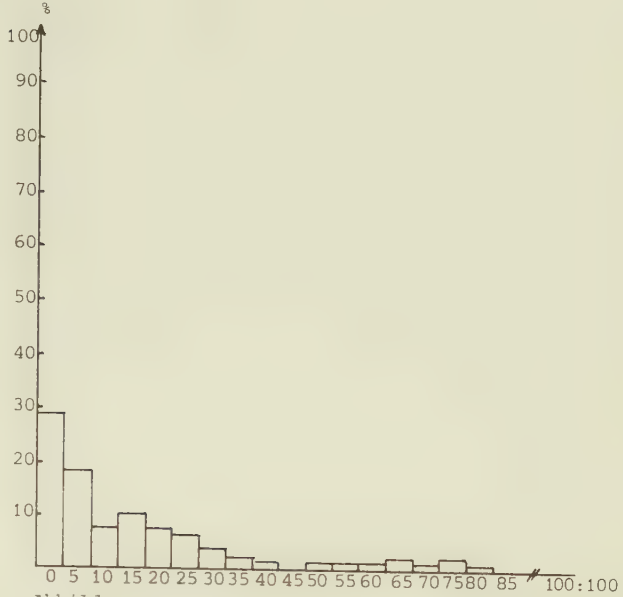


Abbildung entspr. Tab. 5c)

Mädchen Total 76

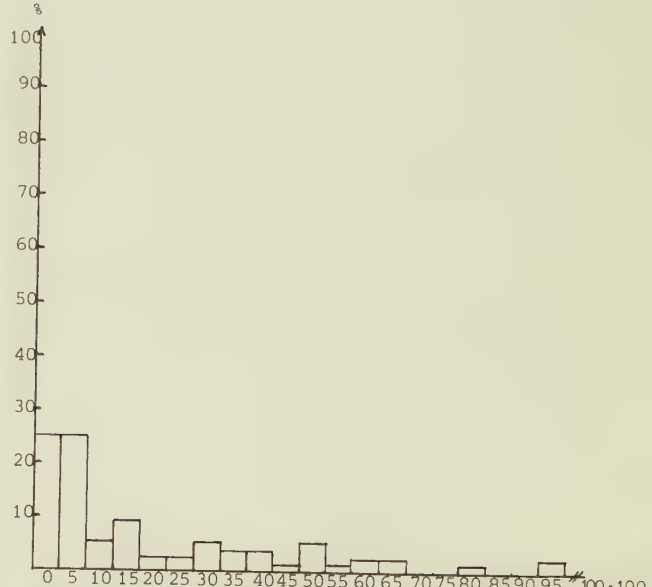


Abbildung entspr. Tab. 5c)

Knaben und Mädchen n = 152

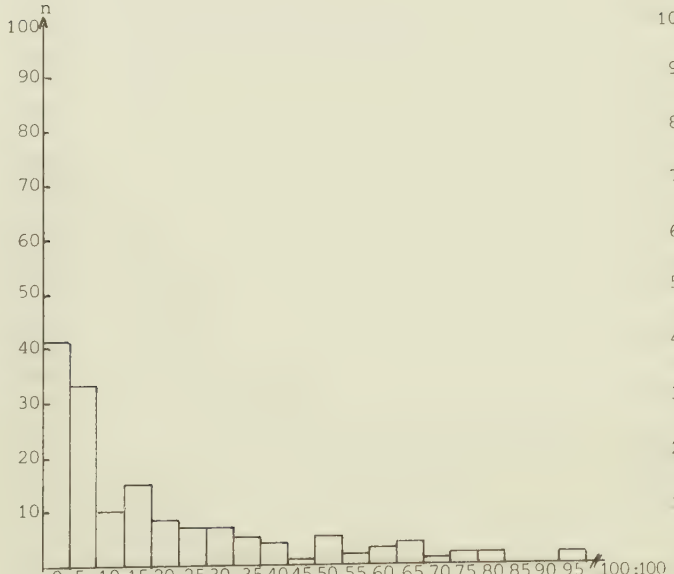


Abbildung entspr. Tab. 5c)

Knaben und Mädchen n = 152

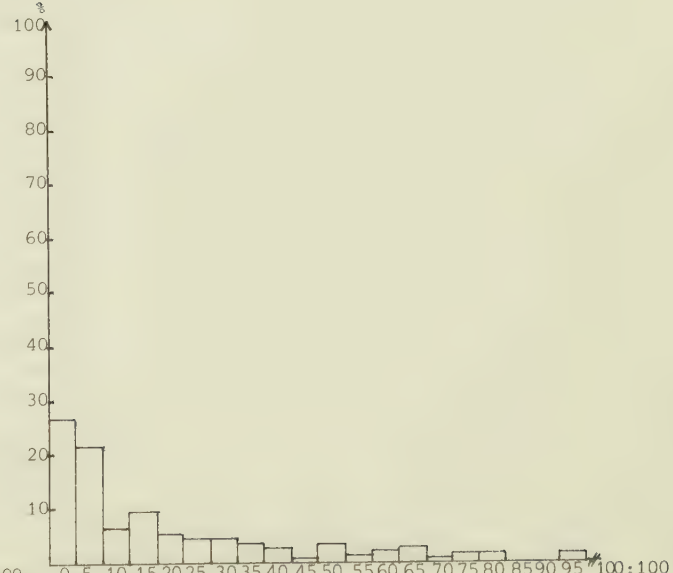


Abbildung entspr. Tab. 5c)

Knaben Total 76

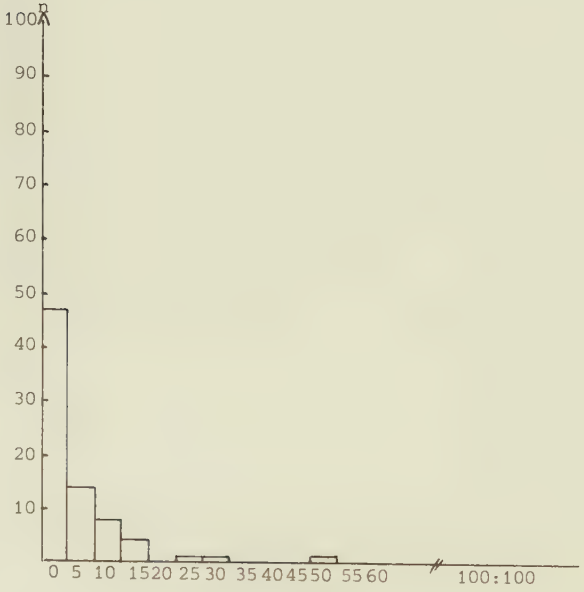


Abbildung entspr. Tab. 5d)

Mädchen Total 76

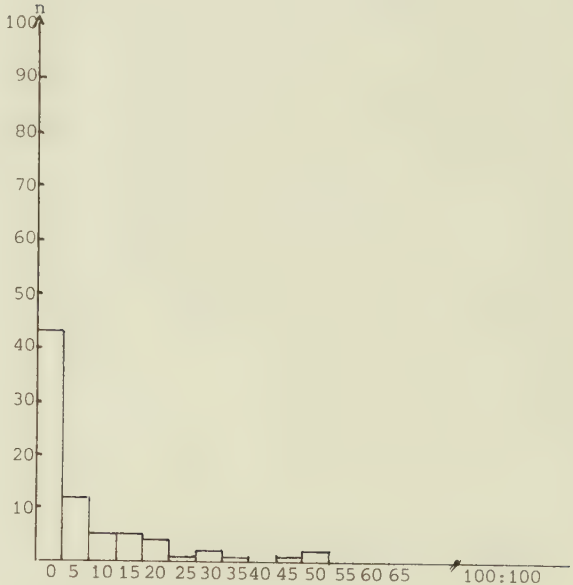


Abbildung entspr. Tab. 5d)

Knaben n = 76

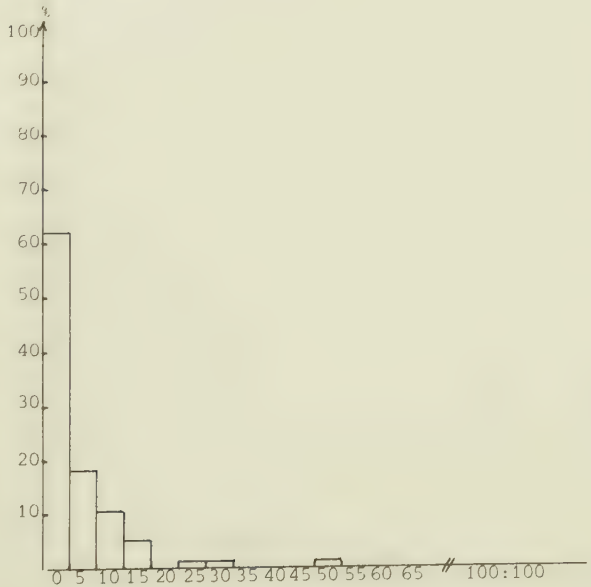


Abbildung entspr. Tab. 5d)

Mädchen n = 76

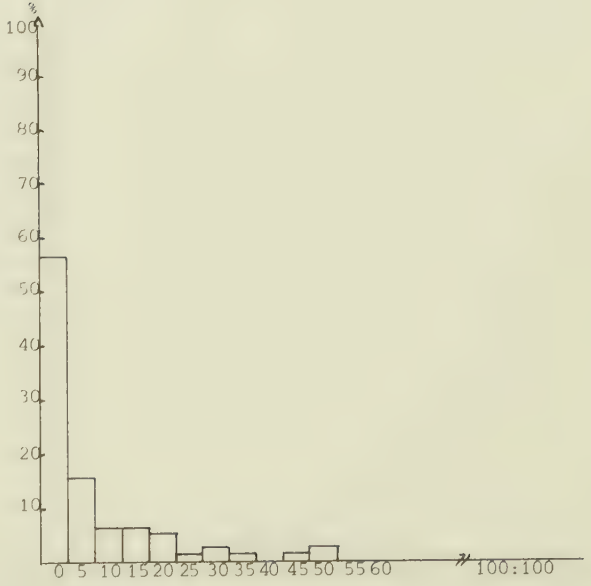


Abbildung entspr. Tab. 5d)

Knaben und Mädchen n = 152

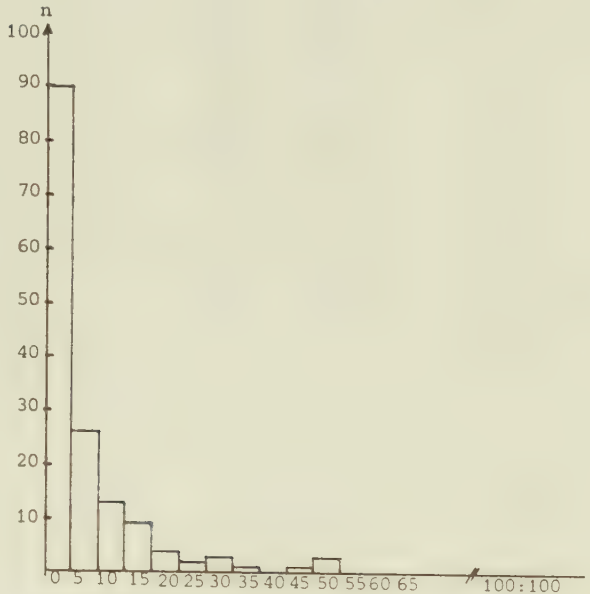


Abbildung entspr. Tab. 5d)

Knaben und Mädchen n = 152

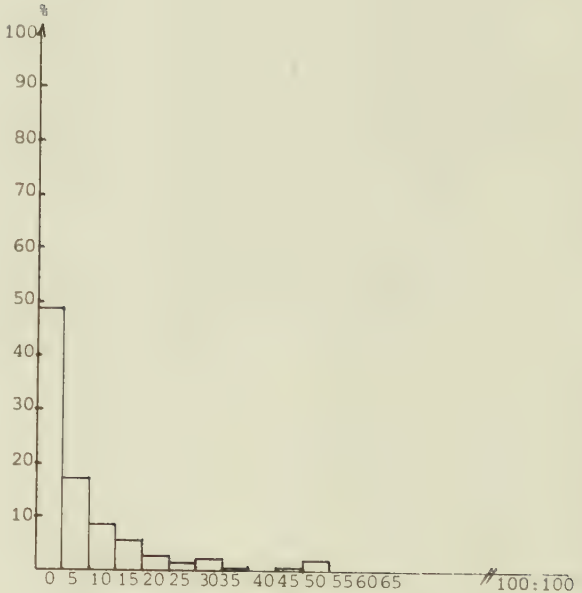


Abbildung entspr. Tab 5d)

5. DIE ZAHNKARIES

Definitionen:

WHO : "Ein pathologischer Vorgang äusseren Ursprungs, der posteruptiv mit einer Erweichung der Zahnhartgewebe und einer schliesslichen Höhlenbildung einhergeht".

Mühlemann 1974 : "Ein an Prädilektionsstellen der Zahnoberfläche beginnender und in die Tiefe fortschreitender Entkalkungs- und Auflösungsprozess von Schmelz und Dentin."

Radiologische Einteilung der Approximalläsion:

Grad $1 \cong D_1$ — Kegelförmige Radioluzenz in der äusseren Schmelzhälfte = Initialläsion (Kreidefleck).

Grad $2 \cong D_2$ — Radioluzenz auch in der inneren Schmelzhälfte. Keine Dentinveränderung (Kreidefleck oder beginnender Defekt).

Grad $3 \cong D_3$ — Radioluzenz durch Schmelz hindurch und erkennbare Radioluzenz in der peripheren Dentinhälfte (peripherer Defekt).

Grad $4 \cong D_4$ — Deutliche Radioluzenz auch in der pulpanahen Dentinhälfte (kariöser Defekt, kariöse Kavität).

Mit der Bite-wing Aufnahme können an den Approximalflächen der Seitenzähne 20-100% mehr kariöse Läsionen entdeckt werden als mit Spiegel und Sonde. Seit 1961 werden aus diesem Grund in den Schulzahnkliniken der Stadt Zürich routinemässig Bite-wing-Röntgenbilder angefertigt. Aber auch das Röntgenauge sieht nicht alles: 70% der kariösen Initialläsionen bleiben im Bite-wing Bild unentdeckt, obwohl klinisch (an extrahierten Zähnen) ein Kreidefleck oder sogar ein Mikrodefekt erkennbar ist. Der Röntgenbefund hinkt dem mikroskopischen Bild nach.

Latenzzeit des Röntgenbefundes: Für lytische Veränderungen (Resorption) am Knochen ca. 3 Wochen; für Demineralisation des Schmelzes (Kreidefleckbildung) im Durchschnitt mindestens 6 Monate (MUEHLEMANN, 1974). Verschiedene Autoren wie BACKER DIRKS, 1961, BERMAN und SLACK, 1973 stellten fest, dass das Fortschreiten der Karies im Approximalbereich der Seitenzähne bedeutend langsamer als okklusal in Fissuren und Grübchen erfolgt.

BRAKER DIRKS, 1961; fand, dass es durchschnittlich drei bis vier Jahre dauert, bis eine Initialläsion bis ins Dentin fortgeschritten ist. Die 100 untersuchten Kinder, 50 Knaben und 50 Mädchen, waren zu Beginn seiner Studie 9 1/4 Jahre alt.

BERMAN und SLACK, 1973 fanden in ihrer über drei Jahre dauernden Untersuchung bei zu Beginn der Untersuchung durchschnittlich 11,67-jährigen Mädchen, dass 50% der Schmelzläsion im Approximalbereich der Seitenzähne während der Untersuchung kein Fortschreiten zeigten.

Als behandelnder Schulzahnarzt ist man immer wieder mit der Frage konfrontiert, ob man initiale Läsionen des Grades D_1 bei bleibenden Zähnen versorgen soll oder nicht. Bei nicht kariesaktiven Patienten, die unter regelmässiger zahnärztlicher Kontrolle stehen, kann mit gutem Gewissen abgewartet werden. Bei minuziöser Hygiene (Zahnfaden) und regelmässiger

Fluorapplikation kann sogar mit einer Remineralisation der Initialläsion gerechnet werden.

Bei D_2-Läsionen hängt die Entscheidung nicht mehr vom allgemeinen Gebisszustand des Patienten ab. Trotz geringer Kariesintensität, guter Hygiene, 2 mal jährlicher Zahnkontrolle und Vergleichsröntgenbildern sollte mit dem Legen einer Füllung nicht zugewartet werden, da Läsionen der Grade D_2 sicher nie remineralisiert werden und bei nachlassender Mundhygiene, was leider oft nach Schulabschluss festzustellen ist, sich schnell zu D_3-Läsionen entwickeln können. Das Noch-nicht-Füllen einer D_2-Läsion verschiebt den Entschied bis kurz vor Schulabschluss. Bei Schulabschluss müssen unsere Patienten saniert aus dem Schulzahnärztlichen Dienst entlassen werden. Es stellt sich dann die Frage, ob wir einem Patienten mit z.B. zwei bis drei D_2-Läsionen wirklich einen Dienst erweisen, wenn wir ihn so ins Berufsleben entlassen und entsprechend grössere Kosten und damit verbunden zu Reklamationen und Beanstandungen Anlass geben können.

Das Zahlenmaterial aus der Dissertation FREI, M. gibt Auskunft über die Mundhygienegewohnheiten und den Fluorzahnpastagebrauch der Schulentlassenen der Stadt Zürich. 88 17-19 Jährige, deren Zähne röntgenologisch Karies- und füllungsfreie Approximalflächen aufwiesen, wurden hinsichtlich: Putzhäufigkeit, Fädeln und Zahnpastatyp befragt.

Zähne Putzen:	♀	♂	♀ + ♂
1 x täglich	2.33%	11.63%	6.98%
2 x täglich	25.58%	48.84%	37.21%
2-3 x täglich	30.23%	20.93%	27.91%
öfter	4.65%	0 %	2.33%
nach dem Mittagessen	70.45%	40.91%	
Zähne Fädeln:	65.91% fädeln nie	75% fädeln nie	

93.81 % Knaben und Mädchen brauchen fluorhaltige Zahnpasta für das Zähneputzen.

5.1. D_1- und D_2-Läsionen

Aus den Auswertungen der D_1- und D_2-Läsionen ersieht man, wie häufig man vor dem Entscheid steht, ob Schmelzläsionen gefüllt oder überwacht werden sollen. Von den 3648 Zahnoberflächen (Risikoflächen), wovon 3035 durchgebrochen und beurteilbar waren, zeigten 318 den Grad D_1 (=10,48%) und 96 den Grad D_2 (= 3,16%). Vgl. Tab. 7, S. 34.

Tabelle 6:

D_1-D_2-Läsionen.
Vergleich zwischen Knaben und Mädchen
% bezogen auf durchgebrochene beurteilbare Flächen (3035)

	♂ n = 76	♀ n = 76	Total n = 152
D_1	156 = 10,22%	162 = 10,74%	318 = 10.48%
D_2	50 = 3.28%	46 = 3.05%	96 = 3.16%

Die Mädchen zeigten im Vergleich mit den Knaben etwas mehr D_1-Läsionen (10,74% gegenüber 10,28%), während die Knaben etwas mehr D_2-Läsionen aufwiesen (3,28% gegenüber 3,05%).

* % durchgebrochene und beurteilbare Flächen pro Knaben bzw. Mädchen siehe Tabelle 24, Anhang S. 73.

Tabelle 7: Transluzenzen im Schmelzbereich (D_1 und D_2) n = 152
% bezogen auf durchgebrochene bewertbare Approximalflächen pro Zahn.*

	17		16		15		14		24		25		26		27		Total
	m		d		m		d		d		m		d		m		
D_1	7		11		14		20		9		10		11		11		153
D_2	1		1		5		4		8		2		6		3		50
D_1 in %*	7.22		10.58		10.94		16.39		6.98		7.75		8.15		7.86		%
D_2	1.03		0.96		3.91		3.28		6.2		1.55		4.65		2.14		%
D_1	15		15		15		21		6		10		9		3		165
D_2	2		7		3		8		1		2		2		1		46
D_1 in %*	11.54		11.03		10.71		16.28		4.58		7.52		6.98		2.4		%
D_2	1.54		5.15		2.14		6.2		0.76		1.5		1.55		0.8		%
	m	d	m	d	m	d	d	m	d	m	d	m					
	47	46		45		44	34		35		36		37				

Den meisten Schmelzkaries des Grades D_1 wiesen die mesialen Flächen der 6er (OK und UK) sowie die distalen Flächen der 5er (OK und UK) auf.

* % durchgebrochene und bewertbare Fläche pro Zahn siehe Tabelle 24 Anhang S.73.

5.2. D_3 / sek. D_3 und D_4 / sek. D_4 Läsionen

Da in der ganzen Untersuchung lediglich zweimal Sekundärkaries des Grades 3 und keine Sekundärkaries des Grades 4 vorlagen, wurden die zwei sek. D_3 jeweils zu D_3 addiert und nicht einzeln aufgeführt.

Per Definitionem liegen Kavitäten vom Typ D_3 und D_4 im Dentin und sind somit pulpanah. Die Notwendigkeit einer sofortigen Versorgung von D_3- und D_4-Läsionen steht ausser Diskussion.

MARTHALER und GERMANN (1970) wiesen an extrahierten ersten Molaren nach, dass 88% der $D_{rö\ 3}$-Läsionen Kavitäten zeigten.

Die vorliegende Arbeit ergab bei 3035 durchgebrochenen und beurteilbaren Flächen 39 D_3-Läsionen (= 1,29%), davon 2 sek. D_3- und 2 D_4-Läsionen (= 0,07%).
Wie bereits erwähnt lagen keine sek. D_4-Läsionen vor.

Obige Zahlen lassen den Schluss zu, dass ca. jeder vierte 14-jährige Schüler eine Approximalflächenläsion des Grades D_3 im Seitenzahnbereich aufwies.

Am häufigsten wurde Dentin- und Sekundärkaries an den Mesialflächen der 6er gefunden. Vgl. Tab. 8. S. 36.

Tabelle 8: Transluzenzen im Schmelzbereich. n = 152
% bezogen auf durchgebrochene bewertbare Approximalflächen pro Zahn.*

	17	16		15		14	24	25		26		27	Total
	m	d	m	d	m	d	d	m	d	m	d	m	
D_3/sek.D_3	0	3	6	2	1	1	0	0	0	7	3	0	23
D_4/sek.D_4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
D_3/sek.D_3 in %	0	2.88	4.69	1.64	0.78	0.78	0	0	0	5,26	2,91	0	
D_4/sek.D_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.78	0	0	0	
D_3/sek.D_3	0	1	4	0	1	0	1	0	2	2	4	1	16
D_4/sek.D_4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D_3/sek.D_3 in %	0	0.74	1.86	0	0,76	0	0.78	0	1.68	1.54	2.8	0.72	
D_4/sek.D_4	0	0	0.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	m	d	m	d	m	d	d	m	d	m	d	m	
	47	46		45		44	34	35		36		37	

Mit regelmässigen Kontrollen beim Schulzahnarzt (2x pro Jahr) sollte die Verhütung von D_3- sowie D_4-Läsion möglich sein.

* % durchgebrochene und bewertbare Fläche pro Zahn siehe Tabelle 24 Anhang S. 73.

Tabelle 9:

D_3/sek. D_3 und D_4-Läsionen
Vergleich zwischen Knaben und Mädchen
% bezogen auf durchgebrochene beurteilbare Flächen (3035)

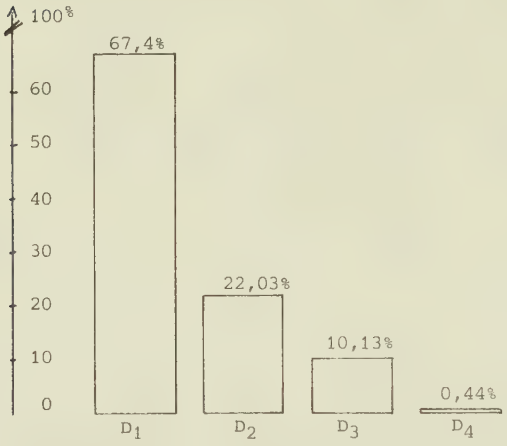
	♂ n = 76	♀ n = 76	Total 152
D_3/sek. D_3	14 = 0,92%	25 = 1.66%	39 = 1.29%
D_4	0	2 = 0.13%	2 = 0.13%

Wie bei den D_1-Läsionen (s. Tabelle 6, S. 33) überwiegen auch die D_3/sek. D_3-Läsionen bei den Mädchen mit 1,66 % gegenüber den Knaben mit 0,92 %.

* % durchgebrochene und beurteilbare Flächen pro Knaben bzw. Mädchen siehe Tabelle 24, Anhang S. 73.

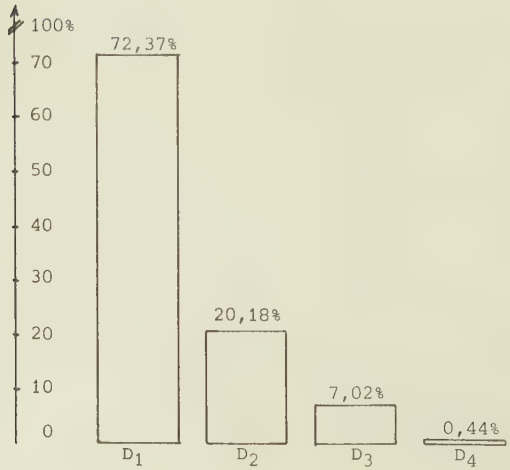
Abbildung 5: a) Oberkiefer D-Werte

D-Werte gegliedert nach Komponenten D_1, D_2, D_3, D_4 $\sum D_{OK} = 227$



b) Unterkiefer D-Werte

D-Werte gegliedert nach Komponenten D_1, D_2, D_3, D_4 $\sum D_{UK} = 228$



5.3. Gefüllte Flächen

In der vorliegenden Studie wurden die Milchzähne nicht mitbewertet, da bei den 14-jährigen Schülern dem Alter entsprechend nur noch vereinzelte Milchzähne anzutreffen waren (Total 39 Milchmolaren).

Kronen bei bleibenden Zähnen (Schutz bei hypoplastischen oder frakturierten Zähnen) wurden keine gezählt.

Um nicht unnötig ein Vielfaches an gesunder Zahnhartsubstanz zur Verankerung einer an sich kleinen Approximalfüllung zu opfern, können an Mesialflächen von Molaren und Prämolaren erweiterte Versiegelungen gelegt werden, sofern es sich um Verfärbungen, oder beginnende D_2- oder D_3-Läsionen handelt.

Erweiterte Versiegelungen, die an zwei Mesialflächen von Unterkiefer 6ern anzutreffen waren, wurden zu den Amalgamfüllungen gezählt.

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, dass erweiterte Versiegelungen an Mesialflächen von 6ern nur gelegt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind.

1. Verfärbungen oder Läsionen im Schmelz

2. Guter Zugang (meist kurz nach Exfoliation der V̲er)

3. Applikation des Kofferdams um SAT und erweiterte Versiegelungen lege artis zu legen (Methode RINDERER in LUTZ und SCHNEIDER).

4. Säurefeste Unterlagsfüllung bei D_2- oder beginnenden D_3-Läsionen um das Dentin vor der Säureeinwirkung zu schützen.

Tabelle 10: Gefüllte Flächen (inklusive erweiterte Versiegelungen und Füllungen mit Sekundärkaries) pro Zahn n = 152

% bezogen auf durchgebrochene und bewertbare Zahnfläche pro Zahn* im OK bzw. UK

	17		16		15		14		24		25		26		27		Total
Oberkiefer	m	d	m	d	m	d			d	m	d		m	d	m		
F	1	3	28	5	4	2			2	2	4		22	3	1		77
in %*	1.03	2.88	21.88	4.1	3.1	1.55			1.48	1.43	3.1		16.54	2.91	0.98		
F	2	7	25	4	3	3			0	1	1		19	4	3		72
in %*	1.54	5.15	17.86	3.1	2.29	2.26			0	0.8	0.84		14.62	2.8	2.16		
Unterkiefer	m	d	m	d	m	d			d	m	d		m	d	m		149
	47		46		45		44		34		35		36		37		

Bei den 3035 durchgebrochenen und bewertbaren Flächen ergaben sich 149 gefüllte Flächen (= 4.91%)
Im Seitenzahnbereich lag folgende Rangfolge in Bezug auf gefüllte Zahnflächen vor:

1. Mesialfläche OK 6er
2. Mesialfläche UK 6er
3. Distalfläche OK 5er
4. Distalfläche UK 6er

* Durchgebrochene und bewertbare Zahnflächen pro Zahl siehe Tabelle 24, Anhang S. 73.

Tabelle 11: Gefüllte Flächen. Vergleich zwischen Knaben und Mädchen n = 152

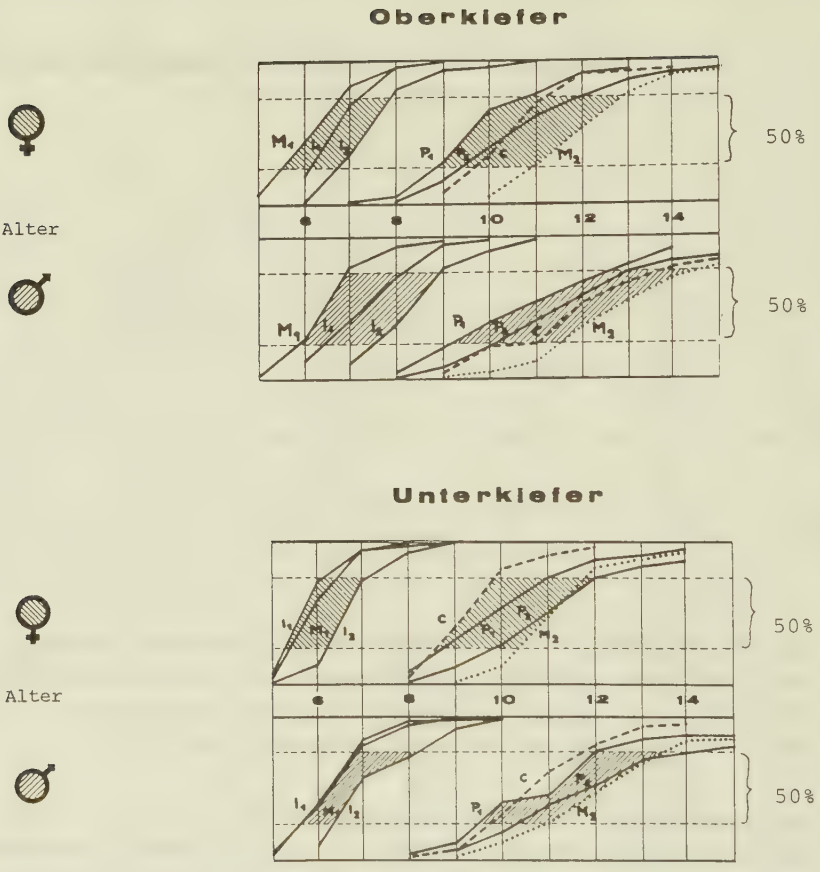
% bezogen auf durchgebrochene bewertbare Zahnflächen (1526-S; 1509-S)

	♂ n = 76	♀ n = 76	Total n = 152
F OK	29 = 3.94%	48 = 6.71%	77
F UK	24 = 3.04%	48 = 6.05%	72
F OK+ UK	53 = 3.47%	96 = 6.36%	149

Bei den Mädchen haben wir einen vernachlässigbaren Prozentsatz von 1.11% weniger durchgebrochene und bewertbare Zahnflächen und trotzdem fast doppelt soviele Füllungen 96 als bei den Knaben 53. (1.81 x mehr Füllungen bei ♀)

Abbildung 6, S. 42 zeigt, dass der mit dem späteren Durchbruch der Zähne bei den Knaben verglichene frühere Druchbruch bei den Mädchen auch eine frühere Versorgung der Läsionen mit Füllungen mit sich bringt. S. Grafik Diss. VALENTINI 1965.

Abbildung 6:



Die Grafik zeigt den Durchbruchsvorsprung der Zähne der Mädchen verglichen mit den Zähnen der Knaben (nach Diss. VALENTINI 1965).

Dentin Karies und Füllungen

Tabelle 12: Dentinkaries und Füllungen. Vergl. zwischen Knaben und Mädchen

% bezogen auf durchgebrochene und bewertbare Zahnflächen*

	♂ n = 76	♀ n = 76
$D_3/D_4/F$	67 = 4.39%	123 = 8.15%

Die Knaben wiesen beim aktiven und versorgten Kariesbefall um fast die Hälfte weniger Dentinkaries und Füllungen auf als die Mädchen. (4.39% bei den Knaben, 8.15% bei den Mädchen). Die Erklärung liegt im durchschnittlich 1/2 Jahre früher Durchbrechen der Zähne bei den Mädchen.

* durchgebrochene und bewertbare Zahnflächen pro Knaben bzw. Mädchen s. Anhang S. 73, Tabelle 24.

Tabelle 13: Dentinkaries und Füllungen n = 152

% bezogen auf durchgebrochene und bewertbare Fläche pro Zahn.*

Oberkiefer	17 m	16 d	16 m	15 d	15 m	14 d	24 d	25 m	25 d	26 m	26 d	27 m	Total
D_3, D_4, F	1	6	34	7	5	3	2	2	5	29	6	1	101
in %	1.03	5.77	26.56	5.74	3.88	2.33	1.48	1.43	3.88	21.8	5.83	0.98	
D_3, D_4, F	2	8	30	4	4	3	1	1	3	21	8	4	89
in %	1.54	5.88	21.43	3.1	3.05	2.26	0.78	0.8	2.52	16.15	5.59	2.88	
Unterkiefer	m 47	d 46	m	d 45	m	d 44	d 34	m 35	d	m 36	d	m 37	

* durchgebrochene und bewertbare Zahnflächen s. Tabelle 24, Anhang S. 73.

Für das Auftreten der Karies an bestimmten Approximalflächen sind verschiedene Faktoren verantwortlich:

- Durchbruchszeit, Durchbruchsreihenfolge
- Kontaktdauer mit Nachbarzähnen (Milchzähne)
- Zugänglichkeit für Reinigungsinstrumente
- Speichelzusammensetzung
- Ernährungsgewohnheiten
- Hygiene

In der vorliegenden Arbeit war folgende Reihenfolge des Dentin-Kariesbefalles aufgefallen:

1. Mesialflächen der OK 6er
2. Mesialflächen der UK 6er
3. Distalflächen der OK und UK 6er
4. Distalflächen der UK 6er
5. Distalflächen der OK 5er

5.4. Die Sekundärkaries

Als Sekundärkaries bezeichnet man Kariesläsionen, die in der Region des Füllungsrandschlusses früher gelegter Füllungen lokalisiert sind. Es wurden nur Aufhellungen im Dentinbereich unter Füllung als Sekundärkaries klassiert, die sich auch durch den Schmelz verfolgen liessen.

Sek. D_3 bedeutet: Aufhellung unter Füllung bis in die äussere Dentinhälfte.

Sek. D_4 bedeutet: Aufhellung unter Füllung bis in die innere Dentinhälfte.

Mit Hilfe der Bite-wing Aufnahmetechnik lässt sich die Sekundärkaries jedoch nur approximal-zervikal erfassen. Häufig wird die Sekundärkaries durch einen nicht orthograd auf den Bissflügelröntgenfilm fallenden Zentralstrahl und durch vorhandene Amalgamfüllungen verdeckt und so nicht diagnostiziert. LICHTENBERG und WUNDERLING (1953) bestätigen, dass Sekundärkaries durch ungenügenden Randschluss an Amalgamfüllungen oder durch nicht radioopake Unterfüllungsmaterialien vorgetäuscht werden kann.

Der Vollständigkeit halber wurde in dieser Arbeit auch die Sekundärkaries mitberücksichtigt, obwohl auf 149 gelegte Füllungen nur zweimal Sekundärkaries der Grade 3 gefunden wurde (keine Sekundärkaries Grad 4).

Es ergaben sich bei 152 Jugendlichen mit 3035 durchgebrochenen und bewertbaren Zahnflächen total zwei sek. D_3 (= 0.07%) und 0 sek. D_4.

1,34% der 149 gelegten Füllungen zeigten Sekundärkaries Grad 3.

Beide sek. D_3-Läsionen wurden distal an 6ern diagnostiziert 46 d und 16 d. Verteilung pro Geschlecht: 1:1, 1 m, 1 f.

Verglichen mit andern Arbeiten dürfte der Sekundärkariesprozentsatz in dieser Arbeit eher tief liegen. Eine mögliche Erklärung ist die erst kurze Liegedauer der Füllungen.

5.5. Kariesfreiheit der Approximalflächen im Seitenzahngebiet

Unter absoluter Kariesfreiheit (a. Kf.) versteht man, dass alle bewertbaren Approximalflächen, frei von Defekten und Füllungen sind.

Von den 152 Schülern waren 12 absolut kariesfrei (1966 konnte beim "Wettbewerb der schönen und gesunden Zähne", organisiert von der Schweizerischen Zahnärzte-Gesellschaft, lediglich ein 15-jähriger Jugendlicher ein kariesfreies Gebiss vorweisen!).

Tabelle 14:

Absolute Kariesfreiheit (Approximalflächen o.B.)
Vergleich zwischen Knaben und Mädchen

	♂ n = 76	♀ n = 76	Total n = 152
a. Kf.	8 = 10.53%	4 = 5.26%	12 = 7.89%

% bezogen auf 152 Schüler

Von den 152 Untersuchten, wiesen 12 absolut kariesfreie Gebisse auf (= 7,89%) der 152 Untersuchten). Genau doppelt so viele Knaben (= 8; 10,53%) verglichen mit den Mädchen (= 4; 5,26%) waren absolut kariesfrei. Zum gleichen Resultat kam ROTH (1982).

5.6. Ueberschüsse (Ue), Unterschüsse (Uu)

Ueberschüsse und Unterschüsse führen zu jatrogenen Reizen. Obwohl Bissflügelaufnahmen ein geeignetes Hilfsmittel darstellen, Ueber- bzw. Unterschüsse im Seitenzahngebiet festzustellen, kommt es immer wieder vor, dass ein nicht korrekt ausgerichteter Röntgenzentralstrahl zu Ueberprojektionen führt. Somit können Ueber- bzw. Unterschüsse durch bereits vorhandene Füllungen verdeckt werden.

Von den insgesamt 152 untersuchten Schülern fanden sich bei total 149 gefüllten Flächen 24 Ueber- bzw. Unterschüsse (= 16,11% der gelegten Füllungen). Fast jede sechste gelegte Füllung wies Ueber- oder Unterschüsse auf. Es wurden auch kleine Ueberschüsse als solche gezählt, da es heute unumstritten ist, dass auch kleinste jatrogene Reize als Plaqueschlupfwinkel wirken und Gingivitis und/oder Sekundärkaries verursachen (MUEHLEMANN, 1974).

Sorgfalt, gut sitzende Matritzen und gut adaptierte Holzkeile verringern die Möglichekit einer Ueber- oder Unterschussproduktion. Jeder Praktiker weiss, wie schwer und zeitraubend Ueberschüsse zu entfernen sind.
Oft stellt sich die Frage, ob es nicht sinnvoller ist, die defekte Füllung durch eine neue zu ersetzen, um das Parodont zu schonen. Wie aus Tab. 15, S. 51 ersichtlich ist, fallen vor allem die hohen Prozentsätze an Ueber- bzw. Unterschüssen bezogen auf die Anzahl gelegter Füllungen der Mesialflächen der 6-Jahrmolaren auf. Die Mesialflächen der 6er sind die ersten Flächen im Seitenzahnbereich des bleibenden Gebisses, die in Kontakt mit benachbarten und oft kariösen oder gefüllten Zahnflächen stehen. An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass beim Kauen der jeweils distalste Zahn nach distal ausweichen kann, was zur Einklemmung von Speiseresten und damit zum Säuretrauma, der Schmelzschädigung führt. Durch die längere Expositionszeit gegenüber den später durchbrechenden Seitenzähnen ist die Kariesanfälligkeit dieser Zähne erhöht. Der höchste Prozentsatz pro gelegte Füllungen an Ueber- bzw.

Unterschüssen ist an den mesialen Approximalflächen der unteren 6-Jahrmolaren zu finden (46 mit 24%, 36 mit 21,05%) und ist auf die mehr oder weniger konkave Gestalt des Zahnhalses zurückzuführen. Ein exakter Randschluss ist bei stark ausgeprägter Konkavität des Zahnhalses kaum möglich.

Das Legen von korrekten Füllungen ist beim jugendlichen Patienten durch verschiedene Faktoren erschwert:

1. geringes Verständnis für zahnärztliche Behandlung

2. motorische Unruhe

3. kleines Arbeitsgebiet

4. zum Teil noch nicht ganz durchgebrochene Zähne (Matritzesetzen erschwert, da gingivaler Randschluss oft tief subgingival → individuelles Anpassen durch Zuschneiden der Matritze).

Tabelle 15: Ueber- und Unterschüsse gefüllter Flächen pro Zahn. n = 152 Schüler

% bezogen auf gefüllte Flächen pro Zahn.

	17		16		15		14		24		25		26		27		Total
	m	d	m	d	m	d	m	d	d	m	d	m	d	m	d	m	
F	1	3	28	5	4	2			2	2	4	22	3	1			77
Ue/Uu	1	0	4	1	0	0			1	0	1	4	2	0			14
in % v. F	100	0	14.29	20	0	0			50	0	25	18.18	66.67	0			
F	2	7	25	4	3	3			0	1	1	19	4	3			72
Ue/Uu	0	0	6	0	0	0			0	0	0	4	0	0			10
in % v. F	0	0	24.0	0	0	0			0	0	0	21.05	0	0			
	m	d	m	d	m	d			d	m	d	m	d	m			
	47		46		45		44		34		35		36		37		

Tabelle 16: Vergleiche Ueber- und Unterschüsse zwischen Knaben und Mädchen

% bezogen auf gelegte Füllungen (149)
flächen (1526-S; 1509-S)

	Knaben n = 76	Mädchen n = 76
nF	OK 29 UK 24 53	OK 48 UK 48 96
Ue/Uu	OK 4 UK 5 9	OK 10 UK 5 15
Ue/Uu in % v. F	OK 13.79 UK 20.83 16.98	OK 20.83 UK 10.42 15.62

Vergleicht man die Prozentzahlen der Ueber- und Unterschüsse mit den gefüllten Zahnflächen, so zeigen die Knaben einen etwas höheren Wert verglichen mit den Mädchen (= 16.98% bei den Knaben, 15.62% bei den Mädchen).

Tabelle 17: Aufteilung der Ueber- und Unterschüsse auf OK/UK

	OK	UK
Ue	8	6
Uu	6	4
Ue+Uu	14	10

Da Füllungen im Unterkiefer eher als im Oberkiefer unter direkter Sicht gelegt werden, überrascht das häufigere Auftreten von Ueber- und Unterschüssen im Oberkiefer kaum.

5.7. Wurzelfüllungen

Anhand von Bite-wing Röntgenbildern und der Patientenkarten wurden 2 Wurzelfüllungen diagnostiziert.

Tabelle 18:

Wurzelfüllungen pro Zahn n = 152 Schüler

OK	17	16	15	14	24	25	26	27	OK
WF	0	0	0	0	0	0	1	0	0
WF	0	0	0	1	0	0	0	0	NF
UK	47	46	45	44	34	35	36	37	UK

Von den 2292 durchgebrochenen Zähnen waren deren 2 (= 0,09%) wurzelgefüllt. Zwei der 152 Schüler hatten je eine Wurzelfüllung (= 1,32%).

Diese aus der Untersuchung erhaltene Prozentangabe (= 1.32%) liegt etwas höher als die von FREI (1975), der bei durchschnittlich 14-Jährigen einen Wert von 1% gefunden hat.

Diese Differenz lässt sich wie folgt erklären. Im Gegensatz zu FREI (1975) lag in der vorliegenden Arbeit keine einzige Extraktion von Molaren vor (s. Tabelle 19, S. 60).
FREI (1975) hingegen hatte Extraktionsfälle an Molaren die wahrscheinlich Wurzelbehandlungen nötig gehabt hätten. Zudem besuchte eine relativ grosse Anzahl ausländischer Kinder mit 12-14 Jahren erstmals einen Zahnarzt.

Die 7er und die 5er zeigten keine Wurzelbehandlungen. Trotz den heute nicht mehr durchgeführten systematischen Extraktionen der 6-Jahrmolaren war nur ein oberer 6er wurzelgefüllt. Die Wurzelfüllung am ersten Prämolaren des Unter-

kiefers ist möglicherweise auf jatrogene Ursache zurückzuführen, da bei diesem Prämolaren beim Exkavieren einer Caries profunda (D_4) höchste Sorgfalt verlangt wird, um nicht die gut ausgeprägten Pulpahörner zu verletzen.

6. HYPOPLASIEN

Unter systemischen Schmelzhypoplasien versteht MUEHLEMANN (1974), während der Schmelzbildung erworbene, symmetrische Schmelzveränderungen homologer Zähne.

In der vorliegenden Arbeit konnten weder auf den Röntgenbildern noch in den Patientenkarten Hypoplasien festgestellt werden.

Da nur stark zerstörte hypoplastische Kronen als Hypoplasien erkannt werden, bezog man sich auch auf die klinische Untersuchung aller Patienten durch RINDERER et al. (1982).

Die Tatsache, dass keine Hypoplasien zu verzeichnen waren, verdanken wir auch unter anderem der systematischen Rachitisprophylaxe.

7. SYMMETRIE DES KARIESBEFALLS

7.1. Vergleich der rechten und linken Kieferhälfte in Bezug auf symmetrischen Kariesbefall

Seitdem der Karies der Kampf angesagt wurde, gab es verschiedene Meinungen über die symmetrische Befallshäufigkeit der Zähne. In den meisten Untersuchungen kam man zum Resultat, dass die Karies gleichmässig in der linken und in der rechten Kieferhälfte auftritt (SCOTT, 1944; LEIMGRUBER, 1952; WELANDER, 1960; GUELZOW und MAEGLIN, 1964).

Frühere Untersuchungen (TUERKHEIM, 1925; BREKHUS, 1928; GUENTHER, 1950) wiesen einen stärkeren kariösen Befall der linken Kieferhälfte nach.

Die Methode, bei epidemiologischen Untersuchungen nur noch die rechte Kieferhälfte zu berücksichtigen (MARTHALER, 1964), hat sich heute allgemein durchgesetzt. GUELZOW und MAEGLIN (1964) stellten fest, dass bei klinischen Untersuchungen auf der linken Seite kariöse Defekte häufiger übersehen werden. Aus diesem Grund empfehlen sie, die resultierenden Werte der rechten Kieferseite zu verdoppeln, um somit ein unverfälschteres Resultat für das Gesamtgebiss zu erhalten.

Bei der eigenen Arbeit wurden gezählt:

- in den linken Kieferhälften nur 62 gefüllte Approximalflächen (= 5,42%, der 1147 Zähne der linken Kieferhälften).

- in den rechten Kieferhälften 87 gefüllte Approximalflächen (= 7,5% der 1145 Zähne der rechten Kieferhälften).

	rechts	links
Beurteilte Approximal-flächen	1145	1147
davon Befall	87 = 7.5%	62 = 5.4%

Ein kleiner Unterschied ergab der Prozentvergleich der nicht-bewerteten Flächen der beiden Kieferhälften. Auf der rechten Kieferhälfte lagen 222 (= 14,72%), auf der linken Seite 204 (=13,4%) nicht bewertbare Zahnflächen vor. Es scheint, dass trotz Benützung eines Hilfsmittels (Röntgenhalter), die linke Kieferseite besser ohne Ueberlappungen auf den Röntgenfilm projiziert wird als die rechte.

7.2. Vergleich von Oberkiefer und Unterkiefer in Bezug auf symmetrischen Kariesbefall

Uebereinstimmend mit anderen Autoren (TUERHEIM, 1925; GUENTHER, 1950; WELANDER, 1960, GUELZOW und MAEGLIN, 1964) wies der Unterkiefer eine relative Kariesresistenz gegenüber dem Oberkiefer auf.

Im Oberkiefer wurden 1,41 x mehr kariöse Läsionen der Grade 3 und 4 gezählt als im Unterkiefer. Auch bei den Füllungen verhielt sich der Unterkiefer mit 72 Füllungen gegenüber dem Oberkiefer mit 77 Füllungen kariesresistenter. GUELZOW und MAEGLIN (1964) fanden bei Kindern bis 7 Jahre einen höheren Kariesbefall des Unterkiefers, im Alter von 8 Jahren einen Ausgleich und danach eine grössere Kariesfrequenz im Oberkiefer. An dieser Stelle sei festgehalten, dass die beiden Autoren in der Regel stets eine höhere Kariesfrequenz bei den Mädchen im Gegensatz zu den gleichaltrigen Knaben feststellten.

8. FEHLENDE ZAEHNE (M)

Die Ursachen für das Fehlen eines Zahnes wurden anhand der Patientenkarten ermittelt. Bei jedem fehlenden Zahn konnte die genaue Ursache festgestellt werden.

Im folgenden Text steht EX für Extraktion, NA für Nichtanlage, SA für Spätanlage, nnd für noch nicht durchgebrochene, aber in der Patientenkarte nicht mit SA bezeichnete Zähne, M für das Fehlen eines Zahnes.

Tabelle 19: Aufschlüsselung der fehlenden Zähne (M) nach Komponenten

	OK	17	16	15	14	24	25	26	27	Total
M	EX	0	0	0	13	13	0	0	0	26
	NA	0	0	2	0	1	2	0	1	6
	SA	1	0	0	0	0	0	0	1	2
	nnd	13	0	8	2	2	9	0	9	43
M	EX	0	0	1	7	8	2	0	0	18
	NA	0	0	1	0	0	1	0	0	2
	SA	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	nnd	9	0	11	3	2	9	0	8	42
	UK	47	46	45	44	34	35	36	37	140 Zähne

Bei 152 Schüler erwartet man im Seitenzahnbereich von distal 4er bis mesial 7er 2432 Zähne. Zahnüberzahl lag bei keinem Patienten vor.
140 Zähne fehlten aus einen der vier Gründe (EX, NA, SA, nnd) was 5.76% der erwarteten Zähne ausmachte.

Abbildung 7: M-Werte nach Komponenten im OK verteilt.

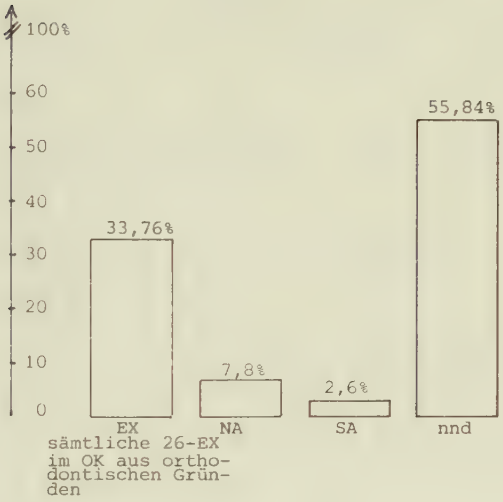


Abbildung 8: M-Werte nach Komponenten im UK verteilt.

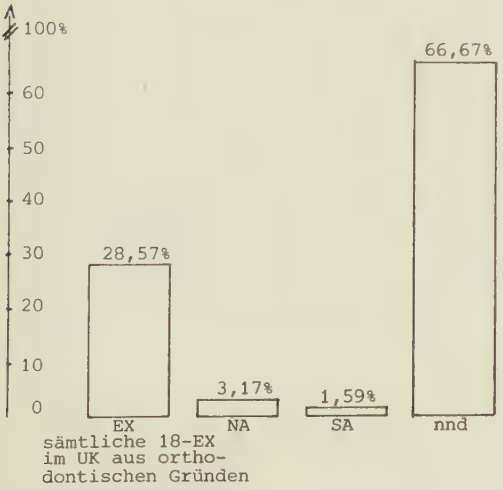


Abbildung 9: M-Werte nach Komponenten aufgeteilt für OK und UK gesamt.

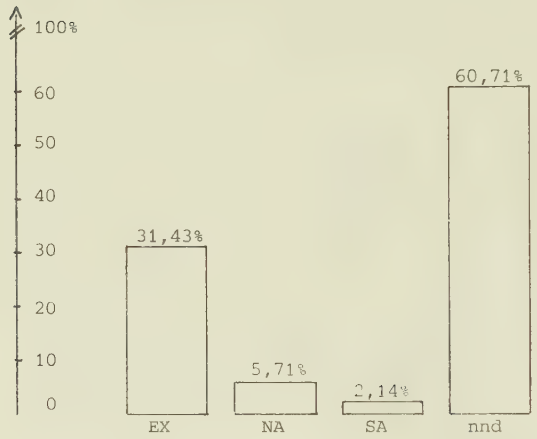


Tabelle 20:

Ursache der fehlenden M = 140 Zähne n = 152 Schüler

		% bez. auf erwartete 2432 Zähne	pro Kind	% von M	
EX	44	1.81	0.29	31.43	
NA	8	0.33	0.05	5.71	*
SA	3	0.12	0.02	2.14	
nnd	85	3.50	0.56	60.71	
M	140	5.76	0.92	100.00	

* Keine NA unter noch nicht exfolierten Michmolaren

Die 44 extrahierten Zähne betrafen nur Prämolaren, die ausschliesslich aus orthodontischen Gründen gezogen wurden. Es lag somit keine einzige Extraktion aus kariesbedingten Gründen vor. Erstaunlich hoch ist der Wert der noch nicht durchgebrochenen Zähne. 85 (= 60,7%) der fehlenden Zähne waren im Alter von 14 Jahren noch nicht durchgebrochen. Der Grund dafür dürfte im heutzutage späteren Exfoliationszeitpunkt der Milchzähne liegen, die länger in der Mundhöhle bleiben, da die Milchzähne, falls kariös, saniert wurden und daher bis zu ihrer physiologischen Exfoliation persistierten und damit zu einem späteren Durchbruch der nachfolgenden bleibenden Zähne führen.

Ad Extraktionen:

Keiner einzigen Molarenextraktion stehen 44 Prämolarenextraktionen gegenüber, die noch wie folgt aufgeteilt werden können: 41 erste Prämolaren und 3 zweite Prämolaren. Wie bereits erwähnt wurden alle Prämolaren aus orthodontischen Gründen gezogen. Die Anzahl der extrahierten Prämolaren pro Kind beträgt 0,29.

Wird der Wert 0,29 EX/Kind mit der Arbeit von FREI (1975) verglichen, die in sieben Zürcher Gemeinden 403 13-16-jährige Jugendliche untersucht hat, so stellt man fest, dass heute weniger Prämolaren, auch aus orthodontischen Gründen als im Jahre 1971 gezogen werden.

FREI (1975) ermittelte einen Wert von 0,45 EX/Kind bei Prämolaren. Früherfassung der Kindergartenkinder, Versorgung des Milchgebisses, Lückenhalter im Milchgebiss und Platzüberwachung machen 4er Extraktionen heute seltener.

Der Vergleich eigener Werte mit der Untersuchung von RINDERER (1968) bei 16-jährigen Schülern der Abschlussklassen der Stadt Zürich der Jahrgänge 1940 bis 1945 (1740 Kinder) und 1950 bis 1954 (747 Kinder) zeigt die extrem rückläufige Entwicklung der Extraktionen in den letzten 25 Jahren. 93% der extrahierten Zähne betrafen damals die kariösen 6-Jahrmolaren!

11 Jahre später zeigt RINDERER (1979) in einer Vergleichsstudie den Rückgang der 6-Jahrmolarenextraktion. In der ersten Bite-wing Auswertung von 1961 (868 beurteilte Zähne) und einer zweiten Bite-wing Auswertung von 1977 (636 beurteilte Zähne) zeigt RINDERER einen Rückgang der 6-Jahrmolar Extraktion von 1961 36%, auf 1977 0,5%, also Rückgang von 98,6%!

Abbildung 10: Extrahierte Zähne nach Zahngattungen im OK

% bezogen auf M-Wert OK = 77

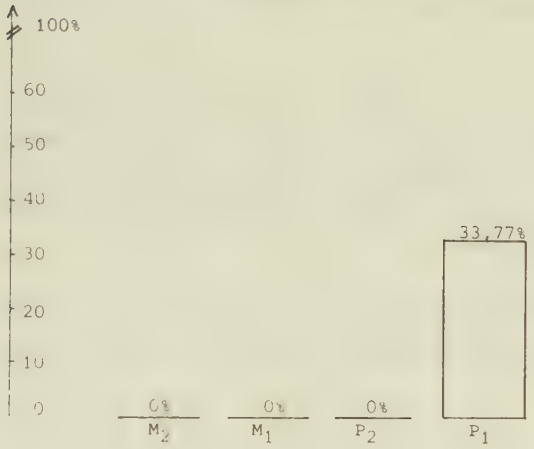
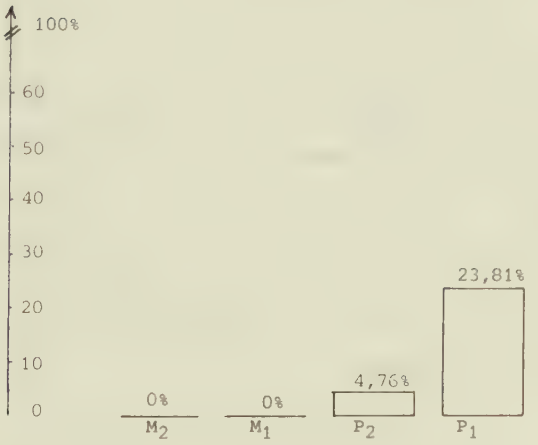


Abbildung 11: Extrahierte Zähne nach Zahngattungen im UK

% bezogen auf M-Wert UK = 63



Erfreulicherweise stellt sich ein drastischer Rückgang der systematisch-symmetrischen 6er Extraktion ein. Die Indikation zur 6er Extraktion ist heute eine Seltenheit (LUTZ 1952; RINDERER, 1968; FERRARI, 1969).

Die gefühlsmässig erwarteten höheren Extraktionswerte wegen KO-Behandlung bei den Mädchen treffen nicht zu. 33 extrahierte Prämolaren bei Knaben stehen nur 11 extrahierten Prämolaren bei Mädchen gegenüber. Es wurden dreimal mehr Prämolaren bei den Knaben als bei den Mädchen gezogen (0,43 EX/Knaben, 0,14 EX/Mädchen).

Die 44 Extraktionen verteilten sich auf 14 (9,2%) der 152 untersuchten Schüler (33 EX auf 10 Knaben, 11 EX auf 4 Mädchen).

Verteilt auf die 14 Schüler ergibt sich ein Wert von 3,14 EX/Schüler. Die Knaben wiesen einen höheren Wert (3,3 EX/Knabe) als die Mädchen (2,75 EX/Mädchen) auf. 2 1/2 mal mehr Knaben hatten fixe orthodontische Geräte im Munde (10 Knaben, 4 Mädchen).

Tabelle 22:

Geschlechtsverteilung der Extraktionen

	Knaben 76	Mädchen 76
EX P_1	31	10
EX P_2	2	1
EX P_1+P_2	33	11

Ad Nichtanlagen:

Bei 152 Schülern wurden insgesamt 8 Nichtanlagen (0,05 NA/Kind) im Seitenzahnbereich (exklusive Weisheitszähne) gezählt.

Tabelle 22:

Nichtanlagen nach Zahngattungen

17	16	15	14	24	25	26	27
0	0	2	0	1	2	0	1
0	0	1	0	0	1	0	0
47	46	45	44	34	35	36	37

Drei Viertel der nichtangelegten Zähne betreffen in der vorliegenden Untersuchung die zweiten Prämolaren. Die Nichtanlagen waren wie folgt auf die Geschlechter verteilt:

3 NA bei den Knaben (0,04 NA/Kind)
5 NA bei den Mädchen (0,07 NA/Kind)

zu etwas höheren Resultaten kam BACHMANN (1974) in seiner geschlechtsbezogenen Nichtanlage Studie an der Schulzahnklinik der Stadt Zürich. 296 von 4438 untersuchten Knaben (6,7% oder 0,06 NA/Kind) und 374 von 4256 untersuchten Mädchen (8,8% oder 0,08 NA/Kind) wiesen eine Zahnunterzahl auf. BACHMANN wies höhere Nichtanlagezahlen nach, da sich seine Erhebung nicht nur auf die seitlichen Zähne beschränkte (alle Zähne mit Ausnahme der 8er wurden nach NA beurteilt).

Zahlen IADC-Kongress 1981 Davos:

12'716 Knaben	873 mit einer oder mehreren NA	≅ 6,87% mit tot. 1'733 NA
12'460 Mädchen	1110 mit einer oder mehreren NA	≅ 8,91% mit tot. 2'283 NA
25'176 Knaben + Mädchen	1983 mit einer oder mehreren NA	≅ 7,88% mit tot. 4'016 NA

Aufteilung der Prämolarennichtanlagen nach Geschlecht und OK/UK

OK	2,94%	1 Prämolar♂
	1,80%	1 Prämolar♀
OK	14,45%	2 Prämolar♂
	19,23%	2 Prämolar♀
UK	1,04%	1 Prämolar♂
	1,18%	1 Prämolar♀
UK	44,2 %	2 Prämolar♂
	38,33%	2 Prämolar♀

(Zahlenmaterial nach L. RINDERER)

Die mit Abstand häufigste Nichtanlage betraf den zweiten Prämolaren im Unterkiefer was ähnliche Resultate an Studien über die weisse Rasse bestätigt.

Ad Spätanlagen und noch nicht durchgebrochene Zähne

a) Spätanlagen

Als Spätanlagen werden Zähne, deren Entwicklungsstand um mehr als 1 1/2 Jahre hinter den Durchbruchsmittelwerten zurückliegen, bezeichnet. (s. Tabelle 26, S. 74 Anhang).

Die Unterteilung in Spätanlage (SA) und in noch nicht durchgebrochene Zähne (nnd) wurde anhand der Patientenkarteneintragungen, sowie der Röntgenbefunde entschieden. In der eigenen Untersuchung lagen folgende drei Spätanlagen vor:
- ein zweiter UK-Prämolar (35)
- zwei 12-Jahr OK-Molaren (17, 27)

Tabelle 23:

b) Noch nicht durchgebrochene Zähne (nnd)

OK	17	16	15	14	24	25	26	27	OK
♂+♀	13	0	8	2	2	9	0	9	Total 43
♂	8	0	6	1	1	5	0	5	
♀	5	0	2	1	1	4	0	4	
♂+♀	9	0	11	3	2	9	0	8	Total 42
♂	7	0	6	2	1	5	0	7	
♀	2	0	5	1	1	4	0	1	
UK	47	46	45	44	34	35	36	37	UK

85 Zähne, davon 39 (45,9%) 7er, waren zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht durchgebrochen. Bei den Knaben wurden 54 nnd-Zähne gegenüber 31 nnd-Zähnen bei Mädchen gezählt. Der bei den Knaben erwartete höhere nnd-Wert spricht für den gut halbjährigen Vorsprung der durchschnittlichen Durchbruchszeiten der Mädchen.

Grund für die 46 noch nicht durchgebrochenen Prämolaren war in 39 Fällen die 39 noch persistierenden Milchmolaren (unter sämtlichen noch persistierenden Milchmolaren lag keine Nichtanlage vor!).

Erstaunlich dürfte der Befund der 12-Jahrmolaren sein. 39 7er waren im Alter von 14 Jahren noch nicht durchgebrochen. 22 im OK, 17 im UK.

ad durchgebrochene Flächen

Es fehlten:	44 Zähne	wegen EX ⟹	47 Flächen
	8 Zähne	wegen NA ⟹	14 Flächen
	3 Zähne	wegen SA ⟹	4 Flächen
	85 Zähne	wegen nnd ⟹	122 Flächen
Total	140 Zähne		= 187 Flächen

Von den bei 152 Schülern zu erwartenden 3648 Flächen (distal 4er bis mesial 7er) fehlten 187 Flächen. Es lagen somit 3461 durchgebrochene Flächen vor. Pro Schüler ergibt das einen Wert von 22,77 durchgebrochene Flächen. MARTHALER und RINDERER (1971) fanden bei 93 15-16-jährigen Zürcher Schulkindern einen Wert von 23,72 durchgebrochenen Zähnen pro Kind. Berücksichtigt man den ein bis zwei Jahre betragenden Altersunterschied, so dürfte der eigene erhaltene Wert, demjenigen von MARTHALER und RINDERER entsprechen.

9. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung wurden 152 Bite-wing Röntgenaufnahmen genau 14-jähriger Schüler der Stadt Zürich beurteilt.

Von den maximal 2432 zu erwartenden Zähnen bzw. 3648 Zahnflächen im Seitenzahngebiet (mesial 7er bis distal 4er) kamen 2285 Zähne (93,95%) bzw. 3055 Flächen (83,2%) zur Beurteilung.

2431 (80,1%) der beurteilten Zahnflächen waren gesund (oB). Werden die sicher noch nicht kariösen 126 Zahnflächen der noch nicht durchgebrochenen bzw. spätangelegten Zähne dazugezählt, erhöht sich die Zahl der gesunden Zahnflächen auf 2557 (84,3%). 414 Zahnflächen (11,35%) zeigten Radioluzenz im Schmelz. 41 Zahnflächen (1,12%) zeigten Radioluzenz im Dentin (Sekundärkaries miteingeschlossen). 149 (4,9%) der Zahnflächen waren gefüllt.

Für jeden Schüler wurden $D_{rö\ 1-4}^{MF-S}$, $D_{rö\ 3-4}^{MF-S}$, $D_{rö\ 1-4}^{F-S}$ und $D_{rö\ 3-4}^{F-S}$ Indizes berechnet, Mittelwert ($\bar{X}$) und Standardabweichung (s) bestimmt und Strichlisten gezeichnet. Mit Ausnahme des $D_{rö\ 1-4}^{MF-S}$ Index wiesen die Mädchen einen etwas höheren Mittelwert auf.

Beim Vergleich der rechten mit den linken Kieferhälften wurden auf den rechten 87 Füllungen, auf den linken 62 Füllungen gezählt. Der Oberkiefer wies 77 Füllungen auf im Gegensatz zum Unterkiefer mit 72 Füllungen.

Sowohl bei den Schmelz- und Dentinläsionen, als auch bei den Füllungen wiesen die Mädchen höhere Werte auf. Am meisten Füllungen hatte es an den Mesialflächen der 6-Jahrmolaren.

12 Schüler (8 Knaben, 4 Mädchen) zeigten absolute Kariesfreiheit (7,9% der Untersuchten).

Von 149 gelegten Füllungen wiesen 24 (16,11%) Ueber- oder Unterschüsse auf. Den höchsten Anteil an Ueberschüssen hatten die 6-Jahrmolaren. (Anatomische Verhältnisse am Zahnhals). Keine einzige Molarenextraktion!

Sämtliche Prämolaren-Extraktionen wurden aus kieferorthopädischen Ueberlegungen vollzogen.

75 % der Nichtanlagen betreffen die zweiten Prämolaren ($6P_2$).

85 Zähne, davon 39 12-Jahrmolaren, waren zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht durchgebrochen. Wie erwartet wiesen die Knaben mehr noch nicht durchgebrochene Zähne auf als die Mädchen (54 Zähne bei den Knaben, 31 Zähne bei den Mädchen).

ad DURCHGEBROCHENE UND BEWERTBARE FLÄCHEN (S) (3035)

Tabelle 24: a) Pro Zahn und Geschlecht aufgeteilt.

	17		16		15		14		24		25		26		27		Total
	m		d		m		d		d		m		d		m		
OK	48	49	54	50	68	60	62	60	62	67	62	67	66	69	69	71	66	63	70	63	55	48	54	48	1451-S
UK	63	67	71	65	71	69	65	64	66	65	65	68	62	67	62	63	61	58	65	65	73	70	66	73	1584-S
	m		d		m		d		m		d		d		m		d		m		d		m		
	47		46		45		44		34		35		36		37										

Tabelle 25: b) Durchgebrochene und bewertbare Flächen (S) nach Quadranten aufgeteilt

709-S	742-S
799-S	785-S

Tabelle 26: Durchbruchszeiten (nach HOTZ, 1976)

	14/24	15/25	17/27	34/44	35/45	37/47	
♂ *	10.40	11.18	12.68	10.82	11.47	12.12	Jahre
♀ *	10.03	10.88	12.27	10.18	10.89	11.66	Jahre

* Durchschnittswerte ± 0.75 bis 1.5 Jahre je nach Zahn für frühen resp. späten Zahndurchbruch.

11. LITERATURVERZEICHNIS

Bachmann, H.R.: Die Häufigkeit von Nichtanlagen bleibender Zähne (ausgenommen der Weisheitszähne). Ergebnis der Auswertung von 8694 Orthopantomogrammen 9-10-jähriger Schulkinder aus Zürich
Med. Diss. Zürich 1974

Backer Dirks, O.: Posteruptive changes in dental enamel
J. dent. Res. 45: 503-511, 1966

Beck, M: Milchgebisszustand in Bezug auf Karies bei 5-jährigen Kindern der Stadt Zürich mit zusätzlicher Berücksichtigung der individuellen Fluorprophylaxe
Med. Diss. Zürich 1975

Berman, D.S./Slack, G.L.: Caries progression and activity in approximal tooth surfaces
Brit. dent. J. 134: 51-57, 1973

Beyeler, A.: Kariologische Beurteilung des Gebisszustandes Zürcher Jugendlicher bei Schulentlassung
Med. Diss. Zürich 1979

Brekhus, P.J.: A report on a statistical investigation on the loss of human teeth
J. Amer. dent. Ass. 15: 679-690, 1928

Brodtbeck, A.: Beiträge zu meiner Statistik über die Verbreitung der Zahnfäule bei der Schuljugend der Schweiz
Schweiz. Vjschr. Zahnhk. 27: 98, 1917

Curilovic, Z./Saxer U.P./Marthaler T.M.: Radiologische Kariesläsionen im Schmelz - füllen oder abwarten?
Schw. Mschr. Zahnheilk. 93: 930, 1983

Däschler, R.: Gingivitis bei Schulkindern nach ein bis drei Jahre dauernder Prophylaxe
Med. Diss. Tübingen 1980

Ferrari, E.: Gebisszustand im Seitenzahngebiet bei Schülern der Abschlussklasse unter besonderer Berücksichtigung von Fällen mit und ohne systematisch-symmetrischen 6er Extraktionen
Med. Diss. Zürich 1969

Frei, A.: Zusätzliche Informationen aus zahnärztlichen Bitewing-Röntgenbildern, abgesehen von der Zahnkaries an Approximalflächen
Med. Diss. Zürich 1975

Frei, M.: Ueber die Mundhygienegewohnheiten und die Anwendung von Fluoriden, erhoben an 88 17-19 Jährigen, deren Zähne röntgenologisch karies- und füllungsfreie Approximalflächen aufwiesen.
Med. Diss. Zürich 1980

Guelzow, H.-J./Maeglin, B.: Ueber die symmetrische Verteilung der Zahnkaries und deren Bedeutung für kariesstatistische Untersuchungen
Schw. Mschr. Zahnheilk. 74: 315-326, 1964

Günther, H.: Die Kariesdisposition bestimmter Zahntypen
Dtsch. Zahn, Mund und Kieferheilk. 13: 468-472, 1950

Heners, M./Riotte, P.: Experimentelle Untersuchung zur Darstellung der approximalen Karies des Seitenzahnbereiches im Röntgenbild
Dtsch. zahnärztl. Z. 33: 228-230, 1978

Heitz, M.: Röntgenbefunde der Approximalflächen der Milchmolaren und der ersten bleibenden Molaren von 159 Kindern im Alter von 5 und 8 Jahren
Med. Diss. Zürich 1980

Herzog, U.: Die Approximalkaries im Seitenzahngebiet festgestellt durch Bite-wing-Röntgenaufnahmen bei 13-15 Jährigen in der Schulzahnklinik der Stadt Zürich
Med. Diss. Düsseldorf 1963

Hotz, P.: Milchzahnkariesdiagnostik, Bedeutung des Röntgenbildes
Schw. Mschr. Zahnheilk. 87: 416-421, 1977

Hotz, R.P.: Orthodontie in der täglichen Praxis
Huber Bern, 1970, 52

Kantorowicz, A.: Entwicklungstendenzen der Schulzahnpflege
Urban & Schwarzenberg, München/Berlin 1936, 837-850

Leimgruber, C.: Die symmetrischen Kavitäten
Schw. Mschr. Zahnheilk. 62: 1122-1135, 1952

Lichtenberg, H./Wunderling, G.: Die Bedeutung der Röntgenaufnahme für die Frühdiagnose der Karies
Zahnärztl. Welt 4: 80-83, 1953

Lutz, F./Schneider, Ph.: Prophylaxe und therapeutische Versiegelungen
In Prophylaxe Hrsg. Peters, S. Quintessenz, Berlin 1978, 187-189

Marthaler, T.M.: A standarized system of recording dental conditions
Helv. odont. Acta 10: 1-18, 1966

Marthaler, T.M./Germann, M.: Radiographic and visual appearence of small smooth surface caries lesions studies on extracted teeth
Caries Res. 4: 224-242, 1970

Marthaler, T.M./Rinderer, L.A.: Zürich 1971 (pers. Mitteilung)

Marthaler, T.M./Wiesner, V.: Rapidity of penetration of radiolucent areas through mesial enamel of first permanent molars Helv. odont. Acta 17: 19-26, 1973

Mühlemann, H.R.: Einführung in die orale Präventivmedizin
Huber, Bern, 1974

Rinderer, L.A.: Bericht über das SSO-Seminar für Schul- und Jugendzahnpflege 1961
Schw. Mschr. Zahnheilk. 72: 137-149, 1962

Rinderer, L.A.: in Hotz, R.P.: Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen
Thieme, Stuttgart, 1976

Rinderer, L.A.: Häufigkeit und Verteilung von Nichtanlagen bleibender Zähne
Zürich IADC 1981 (pers. Mitteilung)

Rinderer, L.A.: Vorlesung Kinderzahnmedizin 1978

Rinderer, L.A.: Rückblick auf die Tätigkeit im Schulzahnärztlichen Dienst von 1959 bis 1982
Jahresbericht des Schulamtes der Stadt Zürich, 1982

Roth, D.: Kariologische Befunde der Zähne genau 11-jähriger Kinder in Zürich
Med. Diss. Zürich 1982

Rugg-Gunn, A.J.: Approximal carious lesions. A comparison of the radiological and clinical appearances
Brit. dent. J. 133: 481-484, 1972

Scott, D.B.: A study of the bilateral incidence of carious lesions
J. dent. Res. 23: 105-110, 1944

Steiner, M. et al.: Die Auswirkung zweier Prophylaxeprogramme auf den Karies und Gingivitisbefall von 13-15 jährigen Schulkindern
Schw. Mschr. Zahnheilk. 93: 1104, 1983

Tanner, P.: Die Zahnunterzahl im bleibenden Gebiss unter besonderer Berücksichtigung der Nichtanlage des Weisheitszahnes
Med. Diss. Zürich 1946

Türkheim, H.: Beiträge zur Kariesforschung. Eine Kariesstatistik
Vjschr. Zahnhk. 41: 63-71, 1925

Valentini, V.: Ergebnisse morphologischer Querschnittuntersuchungen an 103 Zürcher Schulkindern vom 5. bis 16. Altersjahr an Hand jährlich hergestellter Kiefermodelle und Röntgenstaten
Med. Diss. Zürich 1965

Wäckerle, B.: Röntgenbefunde bei Zürcher Schulkindern und Einjahrresultate der Zürcher Prophylaxestudie 1977
Med. Diss. Tübingen 1980

Weisskopf, J.S.: Untersuchung über den Zeitpunkt des Zahnwechsels, den Zahndurchbruch, die Kariesfrequenz und die Stützzone bei schulpflichtigen Kindern der Stadt Zürich
Med. Diss. Heidelberg 1978

Welander, E.: Partial recording of dental caries
Acta odont. scand. 18: 377-406

Zollinger, H.-H.: Mehrfachauswertung von zahnärztlichen Bitewing-Röntgenbildern
Med. Diss. Zürich 1978

CURRICULUM VITAE

3. Juli 1950 geboren in Mailand/I
Primarschule in Zürich und Bern
3 Jahre Sekundarschule in Zürich

1966 Eintritt ins katholische Internat Maria-Hilf in Schwyz. Abschluss mit naturwissenschaftlicher Matura und Beginn des Studiums der Zahnmedizin an der Universität Zürich 1971

1980 Abschluss am Zahnärztlichen Institut der Universität Zürich

Bisherige Tätigkeit: 3 Jahre Schulzahnarzt in der Stadt Zürich

1 Jahr Assistent (halbtags) der Kinderzahnmedizin an der Universität Genf

Zur Zeit Ausbildung in Kieferorthopädie an der Universität Genf

Meinem ehemaligen Lehrer, Vorgesetzten und Vorbild Prof. Dr. med. L.A. Rinderer, möchte ich für die Teilnahme und Unterstützung bei der Longitudinalstudie an der Schulzahnklinik herzlich danken.

Ich danke Herrn Prof. Dr. med. dent. Th. Marthaler für die Ausleihung des mobilen Röntgengerätes und seinem Oberassistenten Dr. M. Steiner für die stets kompetente Unterstützung bei der statistischen Auswertung im Biostatistischen Zentrum der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich.

Für die Entgegennahme und speditive Durchsicht meiner Arbeit bin ich Herrn Prof. Dr. F. Schübel zu ganz speziellem Dank verpflichtet.